



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

SEP 26 1899



Harvard College Library

BOUGHT WITH THE INCOME

FROM THE BEQUEST OF

PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,

AND HIS WIDOW,

ELIZA FARRAR,

FOR

"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS,
ASTRONOMY, AND NATURAL PHILOSOPHY."

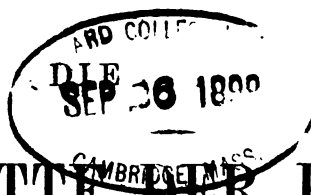
26 Sept. 1898 - 17 Jan. 1899











FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1897

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

DREIUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

ERSTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND

PHYSIK DER MATERIE

REDIGIRT VON

RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN

1898





DIE
FORTSCHRITTE DER PHYSIK
IM JAHRE 1897

DARGESTELLT
VON DER
PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

DREIUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

ERSTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND
PHYSIK DER MATERIE

REDIGIRT VON
RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1898

DIE FORTSCHRITTE
DER
PHYSIK DER MATERIE
IM JAHRE 1897

DARGESTELLT
VON DER
PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

REDIGIRT
VON
RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1898

839 $\frac{29}{2}$

Seit 1898.

1898, Sept. 26 — 1899, Jan. 17

Farrar, J. C.

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten.

Erklärung der Citate.

Ein Kreuz (†) bedeutet, dass der Berichterstatter den citirten Abdruck nachgelesen, ein Sternchen (*), dass der Berichterstatter oder der Redacteur nochmals sich von der Richtigkeit des Citats überzeugt hat. [oder „Ref.“ vor einem Citat bedeutet Auszug bezw. Referat der angegebenen Abhandlung in der dann genannten Zeitschrift. Wenn der Referent über ausländische Arbeiten von einem Verfasser freundlichst unterstützt wurde und er die Mittheilung desselben für das in diesen Berichten gegebene Referat benutzen konnte, befindet sich vor der Chiffre des Referenten der eingeklammerte Name des Verfassers.

Eine rund eingeklammerte Zahl vor der (fett gedruckten) Bandzahl bezeichnet, welcher Reihe (Folge, Serie) einer Zeitschrift der betreffende Band angehört; hinter der Bandzahl deutet eine eckig eingeklammerte arabische Zahl auf die Abtheilung des Bandes. H. bedeutet Heft, L. Lieferung und (L.) bei den Citaten aus Nature Brief, Briefliche Mittheilung, N. (oder Nr.) Nummer.

Zeitschriften, von welchen für jedes Jahr ein Band erscheint, sind nach dieser Jahreszahl citirt, welche von der Jahreszahl des Erscheinens manchmal verschieden ist, wie bei den Rep. Brit. Ass., oder auch gleichzeitig nach dem Bande.

Im Folgenden ist angegeben, welche Abkürzungen für die Titel bei den Citaten benutzt sind. Abkürzungen, welche an sich vollständig verständlich sind, werden nicht mitgetheilt.

Manche nähere Angaben über die citirten Zeitschriften sind zu finden in diesen Berichten 1852, S. VIII—XXIV, 1854, S. X—XII etc., sowie am Ende der dritten Abtheilung von 1884.

Abh. d. Berl. Ak. = Physikalisch-mathematische Abhandlungen der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre . . . Berlin (Georg Reimer in Comm.). 4^o. — Erscheinen auch in einzelnen Heften.

Abh. d. Böhm. Ges. d. W. = Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag, Selbstverlag der kgl. böhm. Ges. 4^o.

Abh. d. Brem. naturw. Ver. = Abhandlungen, hrsg. vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. Bremen, Müller. gr. 8^o.

Abh. d. G. d. W. zu Gött. = Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Göttingen, Dietrich's Verlag. gr. 4^o.

Abh. d. k. bayer. Ak. = Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-physikalische Classe. München.

- Abh. d. k. sächs. G. d. W.** = Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, Hirzel. Erscheint in einzelnen Nummern mit durchlaufender Pagination, hoch-8^o.
- Abh. d. Senk. Naturf. Ges.** = Abhandlungen, hrsg. von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a./M., Diesterweg. gr. 4^o.
- Abh. Univ. Kasan** = Gelehrte Schriften (Utschonyja Sapiski) der kaiserl. Universität Kasan. Jährlich 6 Bände. Russisch.
- Abh. Univ. Moskau, phys.-math. Abth.** = Gelehrte Schriften (Utschonyja Sapiski) der kaiserl. Universität Moskau, physisch-mathematische Abtheilung. In zwanglosen Bänden. Russisch.
- Acta ac. Leopoldinae** = Nova acta academiae caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Halis Saxonum (Lipsiae, W. Engelmann); 4^o; auch mit dem Titel: Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.
- Ac. di Bologna sh. Mem. di Bol. und Rend. di Bol.**
- Ac. d. Brux.** = **Ac. d. Belg. sh. Bull. de Belg. und Mém. de Belg.**
- Ac. dei Lincei sh. Atti R. Acc. dei Lincei und Rend. Linc.**
- Acta Math.** = **Acta Mathematica.** Zeitschrift, hrsg. von G. MITTAG-LEFFLER. Stockholm. 4^o.
- Act. de la soc. Helv. sh. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges.**
- Act. soc. Ups.** = **Nova acta Regiae societatis scientiarum Upsaliensis.** Upsala.
- Act. Univ. Lund.** = **Acta Universitatis Lundensis.** Lund. 4^o.
- Aerztl. Intelligzbl. München** = Aerztliches Intelligenz-Blatt; Münchener medicinische Wochenschrift. Organ für amtliche und praktische Aerzte. Herausg. von BOLLINGER. Red. LEOP. GRAF. München, J. A. Finsterlin. Imp.-4^o.
- Allg. J. f. Uhrm.** = **Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Red. FERD. ROSENKRANZ. Leipzig, Kunath u. Rosenkranz. gr. 4^o.
- Allg. Wien. med. Zeitung** = **Allgemeine Wiener medicinische Zeitung.** Red. u. Hrsg. B. KRAUS. Wien, Sallmayer in Comm. Fol.
- D'Almeida J. sh. J. de phys.**
- Alpine J.** = **The Alpine Journal.** (Zeitschrift des englischen Alpenclubs.)
- Amer. Ass.** bezieht sich auf die Verhandlungen der nordamerikanischen Naturforscherversammlung, sh. **Proc. Amer. Ass.**
- Amer. Chem.** = **The American Chemist.** A monthly journal of theoretical, analytical and technical chemistry. New Series.
- Amer. Chem. J.** = **American Chemical Journal.**
- Amer. J.** = **Amer. J. of Math.** = **American Journal of Mathematics** pure and applied. Editor in chief: J. J. SYLVESTER, Associate Editor in charge: W. E. STORY. Published under the auspices of the Johns Hopkins University. Baltimore, Murphy. 4^o.
- Amer. J. of science sh. Sill. J.**
- Amst. Versl. en Med. sh. Versl. K. Ak. v. Wet.**

Ann. agron. = Annales de l'Institut national agronomique; administration, enseignement et recherches. Année . . . Paris, impr. et lib. Tremlay. — Ministère de l'agriculture et du commerce. — 8°.

Ann. du Bur. d. Long. sh. Annu. d. Bur. des Long.

Ann. chim. phys. = Annales de chimie et de physique, par MM. BERTHELOT, FRIEDEL, MASCART, MOISSAN. Paris, G. Masson. 8°. Erscheint in 12 Monatsheften.

Ann. de Delft. sh. Delft. Ann. de l'éc. polyt.

Ann. éc. norm. = **Ann. de l'éc. norm.** = Annales scientifiques de l'école normale supérieure, publiées sous les auspices du ministre de l'instruction publique par un comité de rédaction. Paris, Gauthier-Villars. 4°. (Das Erscheinen wurde durch den Krieg unterbrochen und 1872 mit einer neuen Serie wieder aufgenommen.)

Ann. d. Hydr. = Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgeg. von der Deutschen Seewarte in Hamburg. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn. Lex-8°. 12 H.

Ann. des mal. de l'oreille = Annales des maladies de l'oreille et du larynx. Erscheint in Paris jährlich sechsmal.

Annali di Mat. = Annali di matematica pura ed applicata diretti dal prof. FRANCESCO BRIOSCHI colla cooperazione dei professori: L. CREMONA, E. BELTRAMI, E. BETTI, F. CASARATI. Milano. 4°.

Annals of Math. = Annals of Mathematics. ORMOND STONE, editor. WILLIAM M. THORNTON, associate editor. Office of publication: University of Virginia. New-York, B. Westermann and Co. 4°.

Ann. des mines = Annales des mines ou Recueil de mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent, rédigées par les ingénieurs des mines et publiées sous l'autorisation du ministre des travaux publics. Paris. 8°.

Ann. obs. Brux. = Annales de l'observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'Etat. Bruxelles, F. Hayez. 4°.

Ann. d. l'obs. d. Mosc. = Annales de l'observatoire de Moscou.

Ann. d'ocul. = Annales d'oculistique. Bruxelles: Bureau, Avenue de la Toison d'Or, 74.

Ann. d. Phys. u. Chem. sh. Wied. Ann.

Ann. d. phys. CObs. = Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, hrsg. v. H. WILD. St. Petersburg (Leipzig, Voss' Sort.) Imp.-4°.

Ann. soc. mét. de France = Annales de la société météorologique de France.

Ann. soc. scient. d. Brux. = Annales de la société scientifique de Bruxelles. Bruxelles, F. Hayez. 8°.

Ann. tél. = Annales télégraphiques.

Ann. de Toulouse = Annales de la faculté des sciences de Toulouse, pour les sciences mathématiques et les sciences physiques, publ. par un comité de rédaction composé des professeurs de mathématique, de physique et de chimie de la faculté, sous les auspices du ministre de l'instruction publique et de la municipalité de Toulouse, avec le concours du conseil général de la Haute-Garonne. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Ann. Univ. Charkow = Annales de l'université impériale de Kharkow. Sapiski (Schriften) d. k. Universität Charkow. 4 Bde. Russisch.

Annu. de Belg. = Annuaire de l'Académie royale des sciences, (et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. kl. 8°. Lebensbeschreibungen etc.)

Annu. d. bur. des long. = Annuaire pour l'an . . . , publié par des longitudes. — Avec des Notices scientifiques: Paris, Gauthi. kl. 8°.

Annu. d. Club alpine = Annuaire du Club alpine français. Paris et Co. 8°.

Annu. obs. Brux. = Annuaire de l'observatoire royal de Bruxell

Annu. d. Soc. met. It. = Annuario della Società meteorologic (red. von RAGONA).

Arch. f. Anat. = Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschi gleich Fortsetzung der Zeitschrift für Anatomie und Entw geschichte. Unter Mitwirkung von CHR. AEBY, AL. ECKER, LACH etc. hrg. von WILH. HIS und WILH. BRAUNE. Leipzi Co. gr. 8°. 6 H.

Arch. f. Anat. u. Physiol. = Archiv für Anatomie und P Fortsetzung des von REIL, REIL und AUTENRIETH, J. F. MEC MÜLLER, REICHERT und DU BOIS-REYMOND herausgegebener Hrg. von WILH. HIS und WILH. BRAUNE, und EMIL DU BOIS-Leipzig, Veit u. Co. gr. 8°. 2 Abtheilungen zu 6 Hefen und 1 1. Anatomische Abtheilung sh. Arch. f. Anat. 2. Physiolog theilung sh. Arch. f. Physiol.

Arch. f. Art. = Archiv für die Artillerie- u. Ingenieur-Officiere des Reichsheeres. Redaction: SCHRÖDER, MEINARDUS. Berlin, Sohn. 8°.

Arch. f. Augenheilk. = Arch. f. Augenheilkunde. Unter Mitwi H. PAGENSTECHER in deutscher und englischer Sprache hrs KNAPP und C. SCHWEIGGER. Wiesbaden, Bergmann. gr. 8°.

Arch. de Genève sh. Arch. sc. phys.

Arch. d. Math. = Archiv der Mathematik und Physik mit Rückacht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterricht Gegründet von J. A. GRUNERT, fortgesetzt von R. HOPPE. Leij Koch. Die Bände fallen nicht mit den Jahrgängen zusammen

Arch. f. mikrosk. Anat. = Archiv für mikroskopische Anatomie, v. LA VALETTE St. GEORGE und W. WALDEYER. Bonn, Cohen gr. 8°.

Arch. Mus. Teyl. = Arch. Teyler = Archives du Musée Teyler. Ha

Arch. Néerl. = Archives Néerlandaises des sciences exactes et publiées par la société hollandaise des sciences à Harlem, et ré J. BOSCHHA, Secrétaire de la Société, avec la collaboration C. A. J. A. OUDEMANS, W. KOSTER, C. K. HOFFMANN et J BEMMELÉN. Haarlem: les héritiers Loosjes. 8°.

Arch. f. Ohrenheilk. = Archiv für Ohrenheilkunde, im V A. BÖTTCHER, AD. FICK, C. HASSE etc. hrg. von A. v. T ADAM POLITZER und H. SCHWARTZE. Leipzig, F. C. W. Vog 4 H.

Arch. f. Ophth. = ALBR. v. GRÄFE's Archiv f. Ophthalmolog von F. ARLT, F. C. DONDEERS u. TH. LEBER. Berlin, H. Peter

Arch. f. path. Anat. = Virchow's Arch. = Archiv für pat Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrg VIECHOW. Berlin, Georg Reimer. gr. 8°.

- Arch. f. Pharm.** = Archiv für Pharmacie. Zeitschrift des deutschen Apotheker-Vereins. Hrg. vom Vereins-Vorstande unter Redaction von E. REICHARDT. (3. Reihe.) Halle, Buchh. d. Waisenh. in Comm. 12 H. 8°.
- Arch. f. Physiol.** = Du Bois' Arch. = Archiv für Physiologie (physiologische Abtheilung des Archivs für Anatomie und Physiologie). Unter Mitwirkung mehrerer Gelehrten hrg. von EMIL DU BOIS-REYMOND. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8°. 6 H. u. 1 Suppl.-Bd.
- Arch. f. ges. Physiol.** = Pfüger's Arch. = Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Hrg. von E. F. W. PFLÜGER. Bonn, Strauss.
- Arch. de Physiol.** = Archives de Physiologie normale et pathologique, fondées par BROWN-SÉQUARD, publiées par BOUCHARD, CHAUVEAU, MAREY, avec concours de D'ARSONVAL, CHARRIN, DASTRE, FRANÇOIS-FRANCK. Secrétaire de la rédaction E. CLEY. Paris, Masson et Co. (jährl. 2 Bde.).
- Arch. f. Psych.** = Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Hrg. v. B. v. GUDDEN, L. MEYER, TH. MEYNER, C. WESTPHAL. Red. v. C. WESTPHAL. Berlin, Hirschwald. gr. 8°.
- Arch. sc. phys.** = Bibliothèque universelle Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, Bureau des archives. Lausanne, Bridel. Paris, G. Masson. 8°. 12 H.
- Ass. franç.** = Association française pour l'avancement des sciences. Jährlich 2 Bände; der erste enthält Protokolle etc., Vorträge allgemeinen Inhalts und kurze Auszüge, der zweite ausführlichere Mittheilungen.
- Astr. Nachr.** = Astron. Nachr. = Astronomische Nachrichten, begründet von H. C. SCHUMACHER. Unter Mitwirkung des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft, hrg. von Professor Dr. A. KRUEGER, Director der Sternwarte in Kiel. Kiel, Druck von C. F. Mohr (P. Peters). 4°. (Hamburg, Mauke Söhne in Comm.) Erscheint in einzelnen Nummern. Die Bände fallen nicht mit den Jahrgängen zusammen.
- Astr. Soc.** bezieht sich auf Berichte über die Astronomical Society of London in Nature etc.
- Astrophys. J.** = The Astrophysical Journal, an international review of spectroscopy and astronomical physics. Editors: GEORGE E. HALE and JAMES E. KEELER; Assistant editors: J. S. AMES, W. W. CAMPBELL, HENRY CREW, E. B. FROST, F. L. O. WADSWORTH; Associate editors: CORNU, DUNER, HUGGINS, TACCHINI, H. C. VOGEL, HASTINGS, MICHELSON, PICKERING, ROWLAND, YOUNG. Chicago, University Press.
- Ath.** = Athen. = Athenaeum = The Athenaeum, Journal of English and Foreign Literature, Science, the fine Arts, Music and Drama. (In 2 Bänden: I. von Januar bis Juni, II. von Juli bis December.)
- Atti Acc. sc. med. e nat. Ferrara** = Atti della accademia delle scienze mediche e naturali in Ferrara.
- Atti Fisicoor.** = Atti della Reale Accademia dei Fisiocritici. Siena.
- Atti R. Acc. dei Lincei** = Atti della Reale Accademia dei Lincei.
1) Rendiconti (Rend.), 2) Memorie (Mem.) della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vor December 1884 wurden Transunti (Trans.) statt der Rendiconti herausgegeben.
- Atti Acc. Pont. dei Linc.** = Atti dell' Accademia pontificia dei Nuovi Lincei. Roma.
- Atti di Napoli** = Atti della Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche Napoli. In Folio.

Atti di Torino = Atti della Reale Accademia delle scienze. **Tori**
Atti R. Ist. Ven. = Atti del Reale Istituto Veneto di scienze
 ed arti.

Aus all. Weltth. = Aus allen Welttheilen. Illustriertes Familien-
 Länder- und Völkerkunde und verwandte Fächer. Red.: Os-
 Leipzig, Fues' Verl. gr. 4^o.

Basler Verh. = Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft :
 Basel, H. Georg's Verlag. gr. 8^o.

Batt. G. = Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle un-
 italiane pubblicato per cura del Prof. G. BATTAGLINI. Napoli.

Bayer. Ind. u. Gewbl. = Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. 2
 Organ des bayerischen Dampfkessel-Revisions-Vereins. Hrg. vo-
 schuss des polytechn. Vereins in München. Red. von EGB.
 München: Literar.-artist. Anstalt. 6 H. Lex.-8^o.

Behm's Jahrbuch = **Behm's geogr. Jahrb.** = Geographisches Jal-
 Begründet 1866 durch E. BEHM. Unter Mitwirkung von A. A.
 O. DRUDE etc. hrg. von HERM. WAGNER. Gotha, J. Perthes. 8^o

Beibl. = **Wied. Beibl.** = Beiblätter zu den Annalen der Physik u. C
 Hrg. unter Mitwirkung befreundeter Physiker von G. u. E. WIEDI
 Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 8^o. Jährlich 12 Nummern.

Beng. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der englischen asiat
 Gesellschaft.

Ber. d. bot. Ges. = Berichte der Deutschen botanischen Gesell-
 Berlin.

Ber. d. chem. Ges. = Berichte der deutschen chemischen Gesells-
 Red.: FERD. TIEMANN. Berlin, Friedländer u. Sohn in Comm. 8^o.
 scheint in einzelnen Heften (jährlich 19), ungefähr jede 14 Tage ein-
 (Nummer) ausser den Sommermonaten.

Ber. d. naturf. Ges. Bamb. = Berichte über die Verhandlungen der r-
 forschenden Gesellschaft zu Bamberg.

Ber. d. naturf. Ges. Freib. = Berichte über die Verhandlungen
 naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br. Freiburg i. Br.,
 und Bader in Comm.

Ber. d. naturw. Ges. Chemn. = Berichte der naturwissenschaftlichen
 sellschaft Chemnitz. Chemnitz, Bülz.

Ber. d. Oberhess. Ges. = Berichte der Oberhessischen Gesellschaft
 Natur- und Heilkunde. Giessen, Ricker in Comm. gr. 8^o.

Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. sh. Leipz. Ber.

Ber. d. ung. Akad. = **Ber. Ungarn** = Mathematische und naturwis-
 schaftliche Berichte aus Ungarn. Mit Unterstützung der ungaris-
 Akademie der Wissenschaften und der königl. ungar. naturwissensch-
 lichen Gesellschaft hrg. von Baron R. EÖTVÖS, JUL. KÖNIG, JOS. v. SZI-
 KOLOMAN v. SZILY, KÁRL v. THAN. Red. v. J. FRÖHLICH. Budap-
 Berlin, Friedländer und Sohn. gr. 8^o.

Ber. d. Wien. Ak. sh. Wien. Ber.

Berl. klin. Wochenschr. = Berliner klinische Wochenschrift. Organ
 prakt. Aerzte. Mit Berücksichtigung der preuss. Medicinalverwaltu-
 und Medicinalgesetzgebung nach amtlichen Mittheilungen. Red.: C.
 EWALD. Berlin, Hirschwald. 52 N. gr. 4^o.

- Berl. phys. Ges. Verh.** sh. **Verh. phys. Ges. Berlin.**
- Berl. Sitzber.** = **Berl. Ber.** = Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin, Georg Reimer in Comm. 53 N. Lex.-8^o.
- Berl. stat. Jahrb.** = Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin. Hrg. von RICH. BÖCKH. Berlin, Simion. gr. 8^o.
- Bern. Mitth.** = Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Bern, Huber u. Co. in Comm. 8^o.
- Biederm. Cbl. f. Agr.-Chem.** = BIEDERMANN's Central-Blatt für Agriculturchemie und rationellen Landwirthschafts-Betrieb. Referirendes Organ für naturwissenschaftliche Forschungen in ihrer Anwendung auf die Landwirthschaft. Fortgesetzt unter der Red. von U. KREUSLER und unter Mitwirkung von BODLÄNDER, BORGMANN, BÖTTCHER, FALKENBERG, FINK, HASE, HESS, HÖFT, HOFFMANN, HOHMANN, IMMENDORFF, KISSLING, KÖHLER, v. D. LIPPE, REITMAIER, SCHENKE, SCHMÖGER, SEBELIEN, SEYFERT, TACKE, TOLLENS, VOGEL, A. VOIGT (Göttingen), W. VOIGT (Bonn), WEBER. Leipzig, Leiner. 12 H. gr. 8^o.
- Bih(ang) Sv. Vet. Ak. Handl.** = Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm.
- du Bois' Arch.** = du Bois-Reymond's Arch. sh. **Arch. f. Physiol.**
- Boll. soc. geogr. ital.** = Bolletino della società geografica italiana (seit 1868). Red. DALLA VEDOVA.
- Bol. Mem.** sh. **Mem. di Bol.**
- Bot. Ztg.** = Botanische Zeitung. Red.: A. DE BARY. Leipzig, Felix. 4^o. 52 N.
- Brioschi Ann.** = Annali di matematica pura ed applicata, diretti da F. BRIOSCHI e L. CREMONA in continuazione degli Annali già pubblicati in Roma dal Prof. TORTOLINI. Milano. 4^o.
- Brit. Assoc.** sh. **Rep. Brit. Assoc.**
- Brit. J. of photogr.** bezieht sich auf die Verhandlungen der photographischen Gesellschaft in London.
- Brit. med. J.** = The British Medical Journal, being the Journal of the British medical Association, edited by ERNEST HART. London. 4^o.
- Brux. S. sc.** = Annales de la Société scientifique de Bruxelles. Bruxelles, F. Hayez. (Doppelt paginirt, unterschieden durch A und B.)
- Bull. de Belg.** = **Bull. Brux.** = **Bull. de Brux.** = Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bulletins des séances de la Classe des sciences. Bruxelles, F. Hayez. 8^o. (2 Bände im Jahre.)
- Bull. de l'ac. de Crac.** = Bulletin international de l'académie des sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances de l'année . . . Krakau, Selbstverlag der Akademie der Wissenschaften. Redacteur: Generalsecretär S. SMOLKA. 8^o.
- Bull. d'enc.** = Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, par COMBES et PELIGOT. Paris. 4^o. (Nach verschiedenen Journalen citirt.)
- Bull. phys. math. Ges. Univ. Kasan** = Bulletin de la société physico-mathématique à l'université impériale de Kasan. Je 4 Hefte bilden einen Band. Russisch.

Bull. de Marseille = Bulletin de la société scientifique et industrielle de Marseille.

Bull. de Moscou = Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Moscou. Redig. von MENZIEB.

Bull. de Mulhouse = Bulletin de la société industrielle de Mulhouse.

Bull. de Nancy = Bulletin de la société de géographie de l'Est.

Bull. de Neufch. = Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bull. de Pét. = **Bull. Pétersb.** = Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. St. Pétersbourg et Leipzig. Fol.

Bull. de Toulouse = Bulletin de la société des sciences physiques et mathématiques de Toulouse.

Bull. Phil. Soc. Wash. = Bulletin of the Philosophical Society of Washington. 8°.

Bull. sc. math. = Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques rédigé par MM. G. DARBOUX et J. HOÜEL avec la collaboration d'ANDRÉ, LESPIAULT, PAINVIN et RADAU, sous la direction de la commission des hautes études. Paris, Gauthier-Villars. 8°.

Bull. soc. belg. de géogr. = Bulletin de la société belge de géographie de Bruxelles.

Bull. soc. chim. = Bulletin de la société chimique de Paris comprenant le procès-verbal des séances, les mémoires présentés à la société, l'analyse des travaux de chimie pure et appliquée publiés en France et à l'étranger, la revue des brevets etc. Comité d'impression: red. A. BÉHAL, CH. DEL, A. GAUTIER, H. MOISSAN, A. VERNEUIL, G. WYROUBOFF, Rédacteurs: MM. P. ADAM, BLAISE, L. BOURGEOIS, L. BOUVEAULT, BURCKER, C. A. CORVISY, M. DELACRE, DESGREZ, DUTOIT, J. DUPONT, F. FREUNDLER, G. F. JAUBERT, HÉBERT, LAMBLING, LESPIEAU, F. REV. O. SAINT-PIERRE, TH. SCHNEIDER, SIMON, VALBUR, VÈZES, Ed. V. Secrétaire de la rédaction: BÉHAL. Paris, Masson et Co. (2 Bände à l'année, jeder besteht aus 12 H.)

Bull. soc. math. = Bulletin de la société mathématique de France ; par les secrétaires. Paris, au siège de la société. 8°.

Bull. soc. min. = **Bull. soc. min. de France** = Bulletin de la société minéralogique de France.

Bull. soc. philomat. = Bulletin de la société philomatique de Paris.

Bull. soc. Vaud. = Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. Publié, sous la direction du Comité, par M. F. ROUX. Lausanne, F. R.

Bull. U. S. geol. survey = Bulletin of the United States geological survey herausg. durch das Department of the Interior, Washington. Eine Reihe von nummerirten Heften.

Cambridge Proc. = **Cambridge Phil. Soc.** = Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.

Carinthia = Carinthia. Zeitschrift für Vaterlandskunde, Belehrung und Unterhaltung. Hrg. vom Geschichtsvereine und naturhistorischen Landesmuseum in Kärnten. Red.: MARKUS FRHR. v. JABORNEGG. Klagenfurt. Kleinmayr in Comm. 12 N. 8°.

Cas. = **Casopis** = Casopis prv. pěstování matematiky a fysiky vydávaný jednotou českých matematiků (ZS. f. Mathematik und Physik), redig. von A. PANEK. Prag. (Böhmisch.) 8°.

CBL f. Agr. Ch. sh. Biederm. CBL f. Agr. Chem.

CBL f. Augenheilk. = Centralblatt für praktische Augenheilkunde. Hrg. von J. HIRSCHBERG. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8^o. 12 N.

CBL f. d. Forstw. = Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Hrg. von GUSTAV HEMPEL. Wien, Frick. 12 H.

CBL f. d. med. Wiss. = Centrbl. f. d. med. Wiss. = Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Red. v. H. KRONECKER, H. SENATOR und M. BERNHARDT. Berlin, Hirschwald. gr. 8^o. 52 N.

CBL f. Nervenheilk. = Centralblatt für Nervenheilkunde, Psychiatrie und gerichtliche Psychopathologie. Hrg. u. red. von ALB. ERLENMEYER. Leipzig, Thomas. gr. 8^o. 24 N.

Centrztg. f. Opt. u. Mech. = Central-Zeitung für Optik und Mechanik. Red.: OSC. SCHNEIDER. Leipzig, Gressner u. Schramm. gr. 4^o. 24 N.

Chark. Ges. = Sammlung der Mittheilungen und Protokolle der mathematischen Gesellschaft in Charkow. Russisch.

Chem. Ber. = Ber. d. chem. Ges.

Chem. CBL = Chemisches Centralblatt. Vollständiges Repertorium für alle Zweige der reinen und angewandten Chemie. Red.: RUD. ARENDT. Hamburg und Leipzig, Leopold Voss. (Wöchentlich eine Nummer.)

Chem. Ind. = Die chemische Industrie. Monatsschrift, hrg. vom Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands. Red. von EMIL JACOBSON. Berlin, Springer. hoch-4^o.

Chem. News = The Chemical News and Journal of Physical Science with which is incorporated the „Chemical Gazette“. Edited by WILLIAM CROOKES. London, Edwin John Davey. 4^o.

Chem.-Ztg. = Chemiker-Zeitung. Central-Organ für Chemiker, Techniker, Fabrikanten, Apotheker, Ingenieure, Chemisches Central-Annoncenblatt. Hrg.: G. KRAUSE. Köthen, Verlag der Chemiker-Ztg. gr. 4^o. 52 N.

Cim. = Il nuovo Cimento, periodico fondato C. MATTEUCCI e R. PIRIA, continuato da R. FELICI, A. BATTELLI, V. VOLTERRA, Pisa, Tip. Pieraccini.

Civiling. = Der Civilingenieur. Herausg. von E. HARTIG. Neue Folge. Leipzig, Felix. gr. 4^o. 8 H.

Coast Survey of the U. S. Rep. sh. Rep. U. S. C. S.

Commun. Lab. of Phys. Leiden = Communications from the laboratory of physics at the university of Leiden by Prof. Dr. H. KAMMERLINGH ONNES. Enthält Uebersetzungen aus Versl. K. Acad. van Wet.

C. R. = Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, par MM. les secrétaires perpétuels. Paris, Gauthier-Villars. 4^o. (Jährlich 2 Bände. Januar bis Juni, Juli bis December.)

Comptes rendus de l'acad. des sc. de Stockholm = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny Följd.

Cosmos di Cora = Cosmos. Comunicazione sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini di GUIDO CORA.

Crelle's J. = Journal für die reine und angewandte Mathematik. In zwanglosen Heften. Mit thätiger Beförderung hoher Königlich Preussischer Behörden redigirt von L. FUCHS. Fortsetzung des von A. L. CRELLE (1826—1856) und C. W. BORCHARDT (1856—1880) herausgegebenen Journals. Berlin, Georg Reimer. gr. 4^o. (Erscheint in Bänden zu vier Heften.)

d'Almeida J. sh. J. de phys.

Danske Geogr. Selsk. Tidskr. = Det Danske Geografiske Selsk. skrift. Kopenhagen. (Vom 2. Bde. an kürzer: Geografisk Tidsskrift. Seit Jan. 1877 monatliche Hefte.)

Darboux Bull. sh. Bull. sc. math.

Delft Ann. de l'Éc. Polyt. = Annales de l'École Polytechnique Leiden, E. J. Brill.

Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien sh. Wien. Denkschr.

Dingl. J. = Dinger's polytechnisches Journal. Unter Mitwirkung C. ENGLER herausgeg. von A. HOLLENBERG und H. KAST. f. J. G. Cotta'sche Buchh. Erscheint wöchentlich.

Diss. = Dissert. = Inaugural-Dissertation.

D. LZtg. = Dtsch. LZtg. = Deutsche Literaturzeitung. Hrg. ROEDIGER. Berlin, Weidmann. Hoch-4°. 52 N.

Dtsch. Arch. f. klin. Med. = Deutsches Archiv für klinische Medizin. Hrg. v. ACKERMANN, BAUER, BÄUMLER etc. Red. von H. v. SIEGEL und F. A. ZENKER. Leipzig, F. C. W. Vogel. (2 Bde. zu gr. 8°.

Dtsch. Bauz. = Deutsche Bauzeitung. Verkündigungsblatt des Vereins deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Red.: K. E. O. SCHMIDT und F. W. BÜSING. Berlin, Toebe in Comm. 104 N. hoch-4°.

Dtsch. geogr. Blätter = Deutsche geographische Blätter. Neue Mittheilungen d. früheren Ver. für die deutsche Nordpolarfahrt M. LINDEMANN. Bremen, v. Halem in Comm. 4 H. gr. 8°. (1. Jahrgang.)

Dtsch. Indstg. = Deutsche Industriezeitung. Organ der Handels- und Gewerbekammern zu Chemnitz, Dresden, Plauen und Zittau. F. DIEZMANN. Chemnitz, Bühl in Comm. 52 N. Imp.-4°.

Dtsch. med. Wochenschr. = Deutsche medicinische Wochenschrift. Berücksichtigung der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes. Berlin, Georg Reimer. 52 N. gr. 4°.

Dtsch. Photogr. Ztg. = Deutsche Photographen-Zeitung, Organ der Photographen-Vereine sowie der Photographischen Gesellschaften Hamburg-Altona, des Photographen-Vereins in Hannover, des Schleswig-Holsteinischen Photogr.-Vereins, der Photographen-Vereine in Magdeburg und des Vereins Leipziger Photographen-Gehülfen. Leipzig, lag der Deutschen Photogr.-Ztg. (H. Schwier, Weimar).

Dtsch. Rundsch. f. Geogr. = Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgeg. v. F. UMLAUFF. Wien, Hartleben. 12 H. gr. 8°.

Dtsch. ZS. f. prakt. Med. = Deutsche Zeitschrift für praktische Medizin. Red.: C. F. KUNZE. Leipzig, Veit u. Co. 52 N.

D. R.-P. = Deutsches Reichs-Patent. (Für jedes Patent erscheinend eine besondere Patentschrift.)

Dubl. J. of med. sc. = Journal of medical science. Dublin.

Dubl. Phil. Trans. = Philosophical Transactions of the Royal Society of Dublin.

Dublin Proc. sh. Proc. Dublin.

Du Bois' Arch. = Du Bois-Reymond's Arch. sh. Arch. f. Physiol.

Eclair. électr. = L'éclairage électrique. Revue hebdomadaire d'électricité. Direction scientifique: CORNU, D'ARSONVAL, LIPPMANN, H. POINCARÉ, POTIER, J. BLONDIN. Paris, Georges Carré et C. Naud.

Edinb. M. S. Proc. = Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society. 8^o.

Edinb. Proc. = Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh. 8^o.

Edinb. Trans. = Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh. 4^o.

Ed. Times = Mathematical questions, with their solutions from the „Educational Times“ with many papers and solutions not published in the „Educational Times“. Edited by W. J. C. MILLER. London, Francis Hodgson. 8^o.

El. London = **Electr.** = **Electrician** = The Electrician. A weekly journal of theoretical and applied electricity and chemical physics. London, James Gray. Fol.

El. New-York = The electrical Engineer, New-York.

El/cité = **El.**, Paris = **Électricien** = L'Électricien. Paris.

El/cité Mil. = L'elettricità, Mailand.

El., Wien = Der Elektrotechniker, Wien.

Elektrochem. ZS. = Elektrochemische Zeitschrift. Organ für das Gesamtgebiet der Elektrochemie, Elektrometallurgie, für Batterien- und Accumulatorenbau, Galvanoplastik und Galvanostegie, herausgegeben unter Mitwirkung der hervorragendsten Vertreter der Wissenschaft und Praxis. Redacteur: Dr. A. NEUBURGER. Berlin, Fischer's technologischer Verlag (W. Kraye).

Elektrot. ZS. = Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralbl. für Elektrotechnik.) Organ des elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Redaction: GISEBERT KAPP u. JUL. H. WEST. Berlin, Jul. Springer. München, R. Oldenbourg. 12 H. hoch-4^o.

Elektrotechn. Rdsch. = Elektrotechnische Rundschau. Red. G. KREBS. Frankfurt a. M., G. L. Daube u. Co. Halbmonatlich 1 H. broch.-4^o.

Eng. and Min. J. = The Engineering and Mining Journal. New-York.

Engineering = Engineering: An Illustrated Weekly Journal. Edited by W. H. MAW and J. DREDGE. London, Offices for Advertisements and Publication. Fol. Erscheint in Wochennummern.

Erdm. J. sh J. f. prakt. Chem.

Erlang. Ber. = Erl. Sitzber. = Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. Erlangen. 8^o.

Explorat. = L'Exploration. Journal des conquêtes de la civilisation sur tous les points du globe. (Fortsetzung des seit 1875 erschienenen L'explorateur géographique et commercial, welcher 1876 einging.)

F. d. M. = F. d. Math. siehe Jahrb. d. Math.

Forh. Christiania = Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar . . .

Frankl. J. = The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia. (Nach englischen Journalen citirt.)

Fresenius' ZS. sh. ZS. anal. Chem.

Gaea = Gaea. Natur und Leben. Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse, sowie der Forts. dem Gebiete der gesamten Naturwissenschaften. Unter M. von R. AVÉ-LALLEMANT, O. BUCHNER, J. EGLI, hrsg. von H. KLEIN. Köln, Mayer. 12 H. Lex.-8^o.

Gazz. = Gazz. chim. (Ital.) = Gazzetta chimica Italiana.

Geol. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Englischen Geologischen Gesellschaft nach Phil. Mag.

G. d. mat. = Battaglini G. sh. Batt. G.

G. d. Palermo = Giornale di scienze naturali ed economiche per cura del consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto di Palermo.

Gewerbehalle = Gewerbehalle. Organ für den Fortschritt in allen der Kunstindustrie, red. von LUDW. EISENLOHR und CARL STUTTGART, Engelhorn. 12 H. Fol.

Globus = Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Begründet von KARL ANDRÉE. Herausg. von R. ANDRÉE. Von 1894 mit der Zeitschrift „Das Ausland“. Braunschweig, Friedr. u. Sohn. hoch-4^o.

Gött. Abh. sh. Abh. d. G. d. W. zu Gött.

Gött. Nachr. = Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusta-Universität zu Göttingen. Dietrich's Verlag. 8^o.

Gornij J. = Journal für Bergwesen. St. Petersburg. Russisch.

Gräfe's Arch. f. Ophth. sh. Arch. f. Ophth.

Groth's ZS. f. Kryst. sh. ZS. f. Kryst.

Grun. Arch. sh. Arch. d. Math.

Hannov. ZS. = Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereins zu Hannover, redigiert von KECK. Hannover, Schmorl u. Seefeld.

Heidelberger Physiol. Unters. = Untersuchungen aus dem physiologischen Institute der Universität Heidelberg. Hrsg. von C. W. (= Ergänzungshefte zu den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins zu Heidelberg.) Heidelberg, G. Winter. gr. 8^o.

Himmel u. Erde = Himmel und Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgeg. von der Gesellschaft Urania. Red. M. WILH. MEYER. Berlin, Hermann Paetel.

Hoffmann's ZS. = Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Unter Mitwirkung von Fachlehrern herausgeg. von J. C. V. HOFFMANN. Leipzig, Teubner. 8^o.

Hoppe's Arch. sh. Arch. d. Math.

Humb. = Humboldt = Humboldt. Monatsschrift für die Naturwissenschaften. Hrsg. von C. KREBS. Stuttgart, Erbes. hoch-4^o. (1. Jahrg. 1882.)

Hydrogr. Not. = Hydrographic Notices. Washington.

Jahrb. geol. Reichsanst. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, Hölder. 4 H.

- Jahrb. d. Math. = F. d. Math.** = Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, begründet von CARL ORTHMANN. Im Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung von FELIX MÜLLER und ALBERT WANGERIN herausg. von EMIL LAMPE. Berlin, Georg Reimer. 8^o.
- Jahrb. d. Medic. sh. Schmidt's Jahrb. d. Medic.**
- Jahrb. d. met. Centralanst.** = Jahrbuch der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien.
- Jahrb. f. Min.** = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, herausgeg. von M. BAUER, W. DAMES, TH. LIEBISCH. Stuttgart, Schweizerbart.
- Jahrb. d. Schweiz. A.-C.** = Jahrbuch des Schweizer Alpen-Clubs. Bern, Schmid, Francke u. Co. in Comm. 8^o.
- Jahresh. d. Ver. i. Württ.** = Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Hrg. von dessen Redactions-Commission H. v. FEHLING, O. FRAAS, F. v. KRAUS, P. v. ZECH. Stuttgart, Schweizerbart. gr. 8^o.
- Japan. J.** = Journal of the college of science, imperial university, Japan. Published by the university. Tokyo. 4^o.
- Jen. ZS.** = Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, hrg. von der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Jena, Fischer. gr. 8^o. (Mit den Sitzungsberichten der Gesellschaft.)
- Inaug.-Diss.** = Inaugural-Dissertation.
- Ind. Antiqu.** = The Indian Antiquary, a journal of oriental research in archeology, history, literature, languages, philosophy, religion, folklore etc. Edited by JAS. BURGESS. Bombay. gr. 4^o.
- Ind.-Bl.** = Industrie-Blätter. Wochenschrift für gemeinnützige Erfindungen. Hrg. von E. JACOBSON. Berlin, Gaertner. gr. 4^o.
- J. of anat.** = The Journal of anatomy and physiology normal and pathological. Conducted by G. M. HUMPHRY, WM. TURNER and J. G. MAC KENDRICK. London and Cambridge, Macmillan and Co. 4 H.
- J. chem. Soc.** = The Journal of the chemical Society. Containing papers read before the society, and abstracts of chemical papers published in other journals. Committee of publication: H. E. ARMSTRONG, J. DEWAR, WYNDHAM R. DUNSTAN, A. VERNON HARCOURT, F. S. KIPPING, R. MELDOLA, W. RAMSAY, W. J. RUSSELL, J. MILLAR THOMSON, T. E. THORPE, W. A. TILDEN. Editor: C. E. GROVES. Subeditor: A. J. GREENAWAY. London, Gurney and Jackson (successors to J. van Voorst). Jährlich 2 Bände in zwölf Heften. Der ungerade Band enthält Abhandlungen, der gerade Referate.
- J. éc. pol.** = Journal de l'école polytechnique, publié par le conseil d'instruction de cet établissement. Paris, Gauthier-Villars. 4^o.
- J. Frankl. Inst.** = J. of the Franklin Inst. sh. Frankl. J.
- J. f. Gasbel.** = Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Organ d. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands mit seinen Zweigvereinen, hrg. von N. H. SCHILLING und H. BUNTE. München, Oldenbourg. 24 N. Lex.-8^o.
- J. Inst. Electr. Engin.** = Journal of the institution of electrical engineers late the society of telegraph-engineers and electricians. Red. F. H. WEBB. London u. New-York, E. u. F. N. Spon.

- J. d. math.** = Journal de mathématiques pure et appliquées fondé et publié jusqu'en 1874 par J. LIOUVILLE de 1874 à 1884 par Publiée par CAMILLE JORDAN avec la collaboration de M. LÉVY, HEIM, E. PICARD, H. POINCARÉ. Paris, Gauthier-Villars. 4^o.
- J. f. Math. sh. Crelle's J.**
- J. d. Pharm.** = **J. d. Pharm. et Chim.** = Journal de Pharm. Chimie. Paris. (Erscheint in Heften. Nach Citaten ansschriften.)
- J. de phys.** = Journal de physique théorique et appliquée, fondé par CH. D'ALMEIDA et publié par MM. E. BOUTY, A. CORNU, E. A. POTIER. — Paris, au bureau du Journal de Physique. Erscheint in 12 Monatsheften.)
- J. Phys. Chem. sh. The J. Phys. Chem.**
- J. f. prakt. Chem.** = Journal für praktische Chemie. Gegenüber OTTO LINNÉ ERDMANN, fortgesetzt von KOLBE. Neue Folge, ERNST v. MEYER. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 8^o. Der (= 2 Bde.) besteht aus 22 Nummern, von denen mehrere erscheinen. Die Bandzahlen der neuen Folge sind um 108 höher als diejenigen der ganzen Reihe.
- J. d. russ. phys.-chem. Ges.** = **J. Soc. phys.-chim. russe** = der physico-chemischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Russisch. = 1. Abtheilung: Chemie; [2] = 2. Abtheilung: Physik.
- J. Scott. Met. Soc.** = Journal of the Scottish Meteorological Society.
- J. of Telegr. Eng.** = Journal of the Society of the Telegraph Engineers. London.
- Iron** = Iron. An illustrated weekly Journal of Science, Metals & Manufactures in Iron and Steel. London. 2 Bde. Fol.
- Isis** = Isis. Zeitschrift für alle naturwissenschaftlichen Liebhaber. Hrsg. von KARL RUSS und BRUNO DÜBIGEN. Berlin, Gerschel. gr. 4^o.
- Iswestija** = **Isw. geogr. Ob.** = Nachrichten (Iswestija) der kaiserlichen Gesellschaft. St. Petersburg. Russisch. (Aus dieser bringen Peterm. Mitth. kürzere Auszüge.)
- Isw. Petersb. T. Inst.** = Schriften des St. Petersburger technischen Institutes. St. Petersburg. Russisch.
- Isw. Univ. Kiew** = Schriften der kaiserl. St. Wladimir-Universität. 12 H. Russisch.
- Isw. Univ. Warschau** = Schriften der kaiserl. Universität Warschau. Russisch.
- Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilk.** = Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. Hrsg. v. W. ZEHENDER. Stuttgart, Enke. gr. 8^o.
- Kolbe's J. sh. J. f. prakt. Chem.**
- Kosmos** = Kosmos, Czasopismo Polskiego Towarzystwa Przyrodniczego Kopernika (Kosmos, Zeitschrift des polnischen Copernicanischen Vereins). Lemberg, Selbstverlag des Vereins. 8^o. I. B. RADZISZEWSKI. (Monatshefte.)
- Krak. Anz.** = Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, Universitäts-Buchdruckerei.
- Kronecker's J. sh. Crelle's J.**

K. Sv. Vet. Ak. Handl. = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademien
Handlingar. Stockholm.

La Nat. = La Nature = La Nature; Revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Journal hebdomadaire. Rédaction en chef GASTON TISSANDIER. Paris, G. Masson. gr. 8°. (Jährlich 2 Bände, December bis November.)

Lancet = The Lancet. A journal of british and foreign medicine, physiology, surgery, chemistry, criticism, literature and news. Edited by JAMES G. WAKLEY.

Landw. Jahrb. = Landwirthschaftliche Jahrbücher. Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des Königl. preuss. Landes-Oekonomie-Collegiums. Hrg. von H. THIEL. Berlin, Parey. 6 H. gr. 8.

Landw. Versuchs-St. = Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Organ für naturwissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft. Unter Mitwirkung sämtlicher deutscher Versuchs-Stationen, hrg. von FRIEDR. NOBBE. Berlin, Parey. 6 H. gr. 8°.

L'éclair. électr. sh. Éclair. électr.

L'éclair. électr. = L'éclairage électrique. Revue hebdomadaire d'électricité. Directeur scientif. J. BLONDIN, Secrétaire de la rédaction: G. PELLISSIER. Paris, Georges Carré. Wöchentlich eine Nummer.

Leips. Abh. sh. Abh. d. k. sächs. Ges. d. W.

Leips. Ber. = Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Classe. Leipzig, Hirzel. 8°.

Leips. Jahrb. d. Ver. f. Erdk. = Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. Nebst dem ... Jahresbericht des Vereins. Leipzig, Duncker und Humblot. (Seit 1872 als Fortsetzung d. Jahresberichte.)

L'Electricien sh. Electricien.

Leop. = Leopoldina. Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie d. Naturforscher. Hrg. unter Mitwirkung der Sectionsvorstände von dem Präsidenten. Halle a. S. Leipzig, Engelmann in Comm. 15 N. gr. 4°.

Lieb. Ann. = JUST. LIEBIG's Annalen der Chemie. Hrg. von A. KEKULÉ, E. ERLKENMEYER, J. VOLHARD. Leipzig, C. F. Winter. gr. 8°.

Lincei Trans., Lincei Rend. und Lincei Mem. sh. Atti R. Acc. dei Lincei.

Liouville's J. sh. J. de math.

Lit(er.) CBl. = Literarisches Centralblatt für Deutschland. Hrg. u. verantwortl. Red. ZARNCKE. Leipzig, Avenarius. 52 N. gr. 4°.

Lomb. Ist. Rend. sh. Rend. Lomb.

London Math. Soc. Proc. sh. Math. Soc.

London Phys. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu London nach Berichten in Proc. Phys. Soc., Nature, Chem. News, Engineering etc.

London Proc. sh. Proc. Roy. Soc.

London Trans. = Trans. Roy. Soc. sh. Phil. Trans.

Lotos = Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. Im Auftrage des Vereins „Lotos“ hrg. von TH. KNOLL. Prag, Tempsky. gr. 8°.

Lund's Univ. Aarskrift sh. Act. Univ. Lund.

Maandbl. = Maandblad vor Natuurwetenschappen, uitgegeven door
vor Natuurwetenschappen van het Genootschap ter Bevoor
Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

Manch. Soc. = Manch. Philos. Soc. sh. Mem. Manch. Soc

Masch.-Constr. = Der praktische Maschinen-Constructeur. Ze
Maschinen- und Mühlenbau, Ingenieure und Fabrikanten,
WILH. HEINR. UHLAND. Leipzig, Baumgärtner. 24 H. gr.

Math. = Mathésis, recueil mathématique à l'usage des écoles
des établissements d'instruction moyenne, publié par P.
J. NEUBERG; Gand, Korte. Paris, Gauthier-Villars. 8^o.

Math. Ann. = Mathematische Annalen. In Verbindung mit
begründet durch RUD. FRDR. ALFR. CLEBSCH, herausgeg. von
u. ADPH. MAYER. Leipzig, B. G. Teubner. gr. 8^o.

Math. Sbor. = Mathematitschesky Sbornik, Journal der Mosk
matischen Gesellschaft. 1 Bd. in 4 H. Russisch.

Math. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Londone
tischen Gesellschaft nach Berichten in Nature etc.

Med. Jahrb. Wien = Medicinische Jahrbücher. Hrg. von d
sellschaft der Aerzte, red. von E. AEBER, H. KUNDA und
Wien, Braumüller. 4 H. gr. 8^o.

Mém. c. de Belg. = Mémoires couronnés et mémoires des savan
publiés par l'académie royale des sciences, des lettres et de
de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. 4^o.

Mém. de Belg. = Mémoires de l'académie royale des sciences
et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. 4^o.

Mém. de Bordeaux = Mémoires de la société des sciences
naturelles à Bordeaux. Bordeaux, Paris. 8^o.

Mém. de Cherbourg = Mémoires de la société des sciences d
Paris et Cherbourg. 8^o.

Mém. de Liège = Mémoires de la société royale des scienc
Liège. 8^o.

Mém. de Lille = Mémoires de la société des sciences de l'a
des arts de Lille et publications faites par ses soins. Paris,

Mem. Math. Abth. Neuruss. Naturf.-Ges. = Mémoires
mathématique de la société des naturalistes de la Nouvelle R
Russisch.

Mém. de Paris = Mémoires de l'Académie des sciences de
France. 4^o.

Mém. pr. de Paris = Mémoires présentés par divers savants
des sciences de l'Institut de France et imprimés par son ord

Mém. de St.-Petersb. = **Mém. de Pét.** = Mémoires de l'
périale des sciences de St.-Petersbourg. St.-Petersbourg. 1
Sort. Imp.-4^o.

Mém. de Toulouse = Mémoires de la société des sciences
naturelles de Toulouse.

Mem. di Bol. = **Mem. di Bologna** = **Bol. Mem.** =
Accademia Reale di scienze dell' Istituto di Bologna. 4 H

- Mem. di Modena** = Memorie dell' Accademia Reale di Modena. Modena.
- Mem. di Torino** = Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Torino.
- Mem. Ist. Lomb.** = Memorie del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Milano, Napoli, Pisa, Ulrico Hoepli. 4^o.
- Mem. Ist. Ven.** = Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Venezia.
- Mem. Manch. Soc.** = Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical society. Manchester. 8^o.
- Mem. Russ. geogr. Soc.** bezieht sich auf die Sapiski (Schriften) der Kais. Russischen Geographischen Gesellschaft. Petersburg.
- Mem. Roy. Astr. Soc.** = Memoirs of the Royal Astronomical Society. London. 4^o.
- Mem. Spettr.** = Memorie della società degli spettroscopisti italiani. (Ge-gründet 1872.)
- Mess. of Math.** = The Messenger of Mathematics edited by ALLEN WHITWORTH, C. TAYLOR, R. PENDLEBURY, J. W. L. GLAISHER. London and Cambridge, Macmillan and Co. 8^o.
- Met. Ital.** = Meteorologia Italiana. Memorie e Notizie.
- Met. Soc.** bezieht sich auf die Verhandlungen der Meteorologischen Gesellschaft zu London nach Berichten in Nature etc.
- Met. ZS.** = Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, redigirt von J. HANN und G. HELLMANN. Wien, Hölzel.
- Microsc. Soc.** bezieht sich auf das Journal der Londoner Mikroskopischen Gesellschaft, das nach Nature und Athenaeum citirt ist.
- Min. Mitth.** = Miner. u. petrogr. Mittheil. = Mineralogische und petrographische Mittheilungen, hrsg. von G. TSCHERMAK. Wien, Hölder. gr. 8^o.
- Mitth. a. d. Geb. d. Seew.** = Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Hrg. vom k. k. hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. Nebst Kundmachung für Seefahrer und Hydrographische Nachricht. Pola. Wien, Gerold's Sohn in Comm. gr. 8^o.
- Mitth. d. Arch. Ver. Böhmen** = Mittheilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereins im Königreich Böhmen. Red.: R. v. SCHUBERT-SOLDERN und Jos. SASKA. Prag, Rziwnatz in Comm. 4 H. Imp.-4^o.
- Mitth. d. d. S. A.-V.** = Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins, red. von TH. TRAUTWEIN. Wien, München, Lindauer in Comm. 10 H. gr. 8^o.
- Mitth. Math. Ges. Charkow** = Communications de la société mathématique de Charkow. 1 Band in 6 Heften. Russisch.
- Mitth. Math. Ges. Hamburg** = Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg.
- Mitth. d. Ges. f. Natur- u. Völkerk.** = Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, hrsg. vom Vorstande. Yokohama. Berlin, Asher & Co. gr. 4^o.
- Fortschr. d. Phys.** LIII. 1. Abth.

Mitth. d. naturf. Ges. in Bern sh. Bern. Mitth.

Mitth. d. naturw. Ver. v. Neu-Vorpomm. = Mittheilungen aus wissenschaftlichen Vereinen von Neu-Vorpommern und Rügen wald. Red. von TH. MARSSON. Berlin, Gaertner. gr. 8^o.

Mitth. naturw. Ver. Steiermark = Mittheilungen des naturw. lichen Vereins für Steiermark. Unter Mitverantwortung der red. von RUD. HOBENES Graz, Leuschner u. Lubensky in Co

Mitth. f. Erdk. Leipzig sh. Leipz. Jahrb. d. Ver. f. Erdk.

Mitth. geogr. Ges. Wien = Mittheilungen der k. k. geographisch. schaft in Wien. Red. von JOS. CHAVANNE. Wien, Verlag de mühl". 12 H. gr. 8^o.

Mitth. über Art. u. Genie = Mitth. über Geg. d. Art. u. = Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Genie-Wes. gegeben vom k. k. technischen und administrativen Mil. Wien, R. v. Waldheim. 8^o.

Monatsschr. für Ohrenheilk. = Monatsschrift für Ohrenheilk. für Kehlkopf-, Nasen-, Rachen-Krankheiten. Hrg. von JO. J. M. ROSSBACH, N. RÜDINGER, LEOP. v. SCHRÖTTER, R. V. WEBER-LIEL. Berlin, Expedition der allgemeinen medicinisch. zeitung. 12 N. Fol.

Monatsh. f. Chem. = Monatshefte f. Chem. = Monatshefte und verwandte Theile anderer Wissenschaften. Gesammelt lungen aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie d. schaften. Wien, Gerold's Sohn in Comm. 12 H. gr. 8^o.

Mondes = Cosmos Les Mondes, Revue hebdomadaire des scie leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. l'ab et publiée sous sa direction par M. l'abbé H. VALETTE.

Mon. ind. belge = Moniteur industriel belge. Bruxelles.

Mon. scient. = Le Moniteur scientifique. Journal des scienc appliquées à l'usage des chimistes, des pharmaciens et des mai avec une revue de physique et d'astronomie par M. R. RAD . . . de publication par le Dr. QUESNEVILLE. Paris.

Month. Not. = Monthl. Not. = Monthly Notices of the Roy mical Society. Published at the apartments of the society. Jahr fällt nicht zusammen.)

Morscoi Sbornik = Repertorium für Seewesen. St. Petersburg. Russisch.

Moskau. Math. Samml. = Mathematische Sammlung, herausg der Mathematischen Gesellschaft in Moskau. Russisch.

Münch. Sitzber. = Münch. Ber. = Sitzungsberichte der ma physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften z München, G. Franz in Comm. gr. 8^o.

Mütr. Beobergeb. = Beobachtungsergebnisse der von den Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogth. schweig, der thüringischen Staaten, der Reichslande mit d directorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlich- nischen Stationen. Hrg. von A. MÜTTRICH. Berlin, Springer. sh. ZS. f. Forst- und Jagdwesen.

Nachr. d. Götting. Ges. d. W. sh. Gött. Nachr.

Napoli Rend. sh. Rend. di Nap.

- Natur** = Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“. Begründet unter Hrsg. von OTTO ULE und KARL MÜLLER. Hrsg. von KARL MÜLLER. Halle, Schwetschke. 52 N. gr. 4°.
- Nature** = **Nat.** = Nature, a weekly illustrated journal of science. London and New-York, Macmillan and Co. Erscheint in Wochennummern; die Bände reichen von November bis April und Mai bis October.
- Naturen** (holländisches Journal) nach Citaten.
- Naturw. Rundschau** sh. **Rundschan**.
- Naturw. Verein in Karlsruhe** = Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe.
- Nat. Tijdsch. v. Ned. Indië** = Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, uitgegeven door de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, onder redactie van H. ONNEN. Batavia. (Tijdschrift voor Nederl.-Indië.)
- N. Cim.** sh. **Cim.**
- Nederl. met. Jaarb.** = Nederlandsch meteorologisch Jaarboek, begründet von BUIJS-BALLOT. Querfolio.
- N. Jahrb. f. Min.** sh. **Jahrb. f. Min.**
- Nieuw Arch.** = Nieuw Archief voor Wiskunde. Amsterdam.
- North Chin. Branch. of R. As. Soc.** = Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society. Shanghai. 8°.
- Nouv. Ann.** = Nouvelles annales des mathématiques. Journal des candidats aux écoles polytechniques et normales, rédigé par MM. GERONO et CH. BRISSE. Paris, Gauthier-Villars. 8°.
- Nov. Act. Ups.** = Nova acta Regiae Societatis Upsaliensis.
- Nuovo Cimento** sh. **Cim.**
- Nyt Mag.** = Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, udgivet ved TH. KJERULF. Christiania, P. T. Mallings Boghandel. gr. 8°.
- Observatory** = The Observatory, a monthly review of astronomy. Edited by W. N. M. CHRISTIE. London.
- Öf. af Finska Vet. Soc. Förh.** = Öfversigt af Finska Vetenskaps Societets Förhandlingar. Helsingfors.
- Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh.** = Öfversigt = Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. 8°.
- Oesterr. med. Jahrb.** = Medicinische Jahrbücher. Hrsg. von der k. k. Gesellschaft der Aerzte, red. von E. ALBERT und E. LUDWIG. Wien, Braumüller. 4 H. gr. 8°.
- Oesterr. ZS. f. Bergw.** = Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Red.: HANNS HÖFER und C. v. ERNST. Wien, Manz. 52 N. gr. 4°.
- Org. f. Eisenbahnw.** = Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Herausg. von E. HEUSINGER v. WALDBERG. Wiesbaden, Kreidel. 6 H. gr. 4°.
- Org. f. Rübens.-Ind.** = Organ des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie der österreichisch-ungarischen Monarchie. Zeitschrift für Landwirtschaft und technischen Fortschritt der landwirtschaftlichen Gewerbe. Red. v. OTTO KOHLRATSCHE. Wien, Frick in Comm.

Ostwald's ZS. sh. **ZS. f. phys. Chem.**

Overs. Danske Vid. Selsk. = Overs. k. dan. Videnak. S.
= Oversigt over det Kongelige Danake Videnskabernes S
handling. Kopenhagen. 8^o. (Es erscheinen im Jahre
4 Nummern, oft ist ein französisches Besumé hinzugefügt.)

Palermo Rend. = Rendiconti del Circolo Matematico di Palern
gr. 8^o.

Pam. Tow. Tatr. = Pamiętnik Towarzystwa Tatrzńskiego (I
des Tatraveins). Krakau. Jährlich 1 Band. Polnisch.

Peterm. Mitth. = A. PETERMANN's Mittheilungen aus JUST
geographischer Anstalt. Hrg. von A. SUPAN. Gotha, J. Pe

Petersb. Abh. = Abhandlungen der Kais. Akademie der W
zu St. Petersburg. St. Petersburg.

Petersb. med. Wochenschr. = St. Petersburger medicinisc
schrift unter Redaction von E. MORITZ und L. v. HOLST. St
Röttger. gr. 4^o. 52 N.

Pflüg. Arch. = Pflüger's Arch. sh. **Arch. f. ges. Physiol.**

Pharm. Centralh. = Pharmaceutische Centralhalle für Deuts
tung für wissenschaftliche und geschäftliche Interessen der
Hrg. von Dr. HERM. HAGER und EWALD GEISSLER. Berlin,
Comm. 52 N. 8^o.

Pharm. ZS. = Pharmaceutische Zeitschrift für Russland. H
pharmaceutischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Red. E
SON. St. Petersburg, Ricker. 52 N. gr. 8^o.

Phil. Mag. = The London, Edinburgh and Dublin Philos
gazine and Journal of Science. Conducted by Lord KEL
FRANCIS FITZGERALD and WILLIAM FRANCIS. London,
Francis. 8^o.

Phil. Trans. = **Phil. Trans. Lond.** = Philosophical Transa
Royal Society of London. 4^o.

Phot. Arch. = Photographisches Archiv. Hrg. von R. E.
Düsseldorf, Ed. Liesegang. 20 H. gr. 8^o.

Phot. Corresp. = Photographische Correspondenz. Zeitschri
graphie und verwandte Fächer. Organ der photogr. Ge
Wien, red. von E. HORNIG. Wien, Verlag der photograp
respondenz. 25 H. gr. 8^o.

Phot. Mitth. = Photographische Mittheilungen. Zeitschrift für
liche und künstlerische Photographie. Hrg. von HERM.
Berlin, Rob. Oppenheim. 24 H. gr. 8^o.

Phot. Soc. London bezieht sich auf die Verhandlungen d
photographischen Gesellschaft nach Berichten in englischen

Phys. ökon. Ges. Kbg. sh. **Schr. d. Königsb. Ges.**

Phys. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der physikali
schaft zu London in Nature etc. sh. **Proc. Phys. Soc.**

Pisa Ann. = Annali della Reale Scuola Normale Superiore di
fisiche e matematiche. Pisa. 8^o.

Pol. Notizbl. = **Polyt. Notizbl.** = Polytechnisches Notizbl
miker, Gewerbetreibende, Fabrikanten und Künstler. Ge
RUD. BÖTTGER. Hrg. und red. von THEODOR PETERSEN. Fr
24 N. 8^o.

Poake's ZS. sh. ZS. f. Unterr.

Prace mat.-fiz. = Prace matematyczno-fizyczne. (Mathematisch-physikalische Arbeiten.) Hrsg. von S. DICKSTEIN, W. GOSIEWSKI, E. u. W. NATANSON. Warschau. 8°. Erscheint in zwanglosen Bänden. Polnisch.

Practitioner = The Practitioner. A journal of therapeutics and public health. Edited by T. LAUDER BRUNTON and DONALD MACALISTER. London, Macmillan and Co. (Jährlich 2 Bände.)

Prag. Ber. = Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Prag, Tempsky in Comm. gr. 8°.

Prag. med. Wochenschr. = Prager medicinische Wochenschrift. Red.: FRDR. GANGHOFNER u. OTTO KÄHLER. Prag, Tempsky. 52 N. Fol.

Preuss. Stat. = Preussische Statistik (amtliches Quellenwerk). Hrsg. in zwanglosen Heften vom Königl. statistischen Bureau in Berlin. Berlin, Verlag d. k. statist. Bureaus. Imp.-4°.

Proc. Amer. Acad. = Proceedings of the American Academy of sciences and arts. Boston.

Proc. Amer. Ass. = Proc. of the American Association for the advancement of science.

Proc. Amer. Phil. Soc. = Proceedings of the American Philosophical Society. Philadelphia. 8°.

Proc. Amer. Soc. of Microscop. = Proceedings of the American Society of Microscopists.

Proc. California Acad. = Proceedings of the Academy of Sciences in California. San Francisco.

Proc. Cambr. Soc. = Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge. 8°.

Proc. Dubl. Soc. = Proc. Dublin = The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society.

Proc. Glasgow Soc. = Proceedings of the Philosophical Society at Glasgow.

Proc. London sh. Proc. Roy. Soc.

Proc. Manch. Soc. = Memoirs and Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Manchester. 8°.

Proc. Math. Soc. = Proceedings of the Mathematical Society. London, C. F. Hodgson and Son. 8°.

Proc. Phys. Soc. = Proceedings of the Physical Society of London. Editor: J. SWINBURNE. London, Taylor and Francis.

Proc. R. Edinb. Soc. = Proc. Edinb. = Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh.

Proc. Roy. Geogr. Soc. = Proceedings of the Royal Geographical Society. London.

Proc. Roy. Soc. = Proc. London = Proceedings of the Royal Society of London. London, Taylor and Francis. 8°. (Erscheint in einzelnen Nummern.)

Prof. pap. = Professional Papers (of the signal service), einzelne numerirte Abhandlungen, herausgeg. vom War Department oder vom Navy Department der Vereinigten Staaten. Washington.

Progr. = Programm (bezieht sich auf Schulprogramme).

Progrès méd. = Le Progrès Médical. Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie. Rédacteur en chef: BOUENEVILLE, Secrétaire Rédaction: A. BLONDEAU. gr. 4^o. (Wöchentlich eine Nummer.)

Prometheus = Prometheus. Illustrierte Wochenschrift über die Forts in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft, herausgeg. von OTTO N. Berlin, Rudolf Mückenberger.

Przegl.-techn. = Przegląd techniczny, czasopismo miesięczne, poświęcone sprawom techniki i przemysłu. (Technische Revue, Monatsschrift Interessen der Technik und der Industrie gewidmet.) Warschau. Redacteur: A. BRAUN. Polnisch.

Publ. d. astro-phys. Obs. zu Potsdam = Publicationen des astronomischen Observatoriums zu Potsdam. Potsdam. Leipzig, Engelmann Comm. 4^o.

Quart. J. Met. Soc. = Quarterly Journal of the Meteorological Society (Schottische meteorologische Gesellschaft, ganz entsprechend für englische Gesellschaft.)

Quart. J. of Math. = **Quart. J.** = The quarterly Journal of pure and applied Mathematics, edited by J. W. L. GLAISHER and A. R. FORBES. London, Longmans, Green and Co.

Rec. trav. chim. = Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas par W. A. VAN DROP, A. P. N. FRANCHIMONT. Leiden, A. W. Sijthoff.

Rend. di Bol. = Rendiconti delle sessioni dell' accademia reale delle scienze dell' Istituto di Bologna. Bologna. 8^o.

Rend. Linc. sh. Atti R. Acc. dei Lincei.

Rend. Lomb. = **Rend. Ist. Lomb.** = Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Milano.

Rend. di Nap(oli) = Rendiconti dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 8^o.

Rep. anal. Chem. = Repertorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege. Organ des Vereins analytischer Chemiker. Red. J. SKALWEIT. Hamburg, Voss.

Rep. Brit. Ass. = Report of the meeting of the British Association for the advancement of science. London, John Murray. 8^o.

Rep. f. Met. = Repertorium für Meteorologie, hrsg. von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, red. von HEINR. WILD. St. Petersburg, Leipzig, Voss' Sort. Imp. 4^o.

Rep. Smiths. Inst. sh. Smiths. Rep.

Rep. U. S. C. S. = Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey. Washington.

Rev. d'Art. = Revue d'artillerie, paraissant le 15. de chaque mois. Paris.

Rev. des questions sc. = Revue des questions scientifiques publiée par la société scientifique de Bruxelles. gr. 8^o.

Rev. des trav. scient. = Revue des travaux scientifiques. Paris.

Rev. Int. = Revue internationale des électriciens.

Rev. scient. = La Revue scientifique de la France et de l'étranger. Revue des cours scientifiques. Paris, G. Baillières et Cie. (Jährlich 2 Bände zu je 25 oder 26 N.)

Riv. scient. ind. = Riv. scient.-industr. = Rivista scientifico-industriale.
Firenze (von VIMERCATI).

Rom. Acc. Linc. sh. Atti R. Acc. dei Lincei.

Rospr. Ak. Um. = Rosprawy Akademii Umiejętności. Wyższad matematyczno-przyrodniczy. (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.) Krakau. 8^o. Polnisch.

Rundsch. = Rundschau = Naturwissenschaftliche Rundschau, herausg. von Dr. W. SELAREK. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn.

Sap. Chark. Univ. = Schriften (Sapiski) der Charkower Universität.
Russisch.

Sap. Novoruss. Univ. = Schriften der Odessaer Universität. Odessa.
Russisch.

Sap. k. r. techn. Ges. = Schriften der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft. St. Petersburg. Russisch.

Schlömilch's ZS. sh. ZS. f. Math.

Schmidt's Jahrb. d. Med. = Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländischen gesammten Medicin. Red. v. ADF. WINTER. Leipzig, O. Wigand.
(Im Jahre erscheinen mehrere Bände.)

Schr. d. Königsb. Ges. = Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jährlich 1 Band in 4^o, enthaltend Abhandlungen und Sitzungsberichte. Königsberg, in Comm. bei W. Koch.

Schweiz. Alpen-Ztg. = Schweizer Alpen-Zeitung.

Schweiz. Baustg. = Revue Polytechnique; Schweizerische Bauzeitung,
Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik, Organ des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins etc. Herausgegeben von WALDNER.

Schweiz. Denkschr. = Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Zürich = Nouveaux mémoires etc.

Science = Science. A weekly journal devoted to the advancement of science. Published weekly by The MacMillan Company New-York.

Scient. Amer. = Scientific American. New-York. (Nach verschiedenen Journalen citirt.)

Scient. Proc. Ohio Mech. Inst. = Scientific Proceedings of the Ohio Mechanics' Institute. Publishing Committee: ROB. B. WARDER, Editors: LEWIS M. HOSEA, JAS. B. STANWOOD. Cincinnati, Ohio: Ohio Mechanics' Institute, department of science and arts. 8^o.

Sill J. = The American Journal of Science, established by Benjamin Sullivan in 1818. Editor: E. S. DANA. Associate editors: Professors G. L. GOODALE, JOHN TROWBRIDGE, H. W. BOWDITCH and W. S. FARLOW of Cambridge, Professors O. C. MARSH, A. E. VERVILL and H. S. WILLIAMS of New-Haven, Professor GEORGE F. BARBER, of Philadelphia, Prof. H. A. ROWLAND of Baltimore, Mr. J. S. DILLER of Washington. New-Haven, Conn.

Sirius = Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie. Hrg. von HERM. J. KLEIN. Leipzig, Scholtze. 12 H. gr. 8^o.

Sitzber. d. Bayer. Akad. = Münch. Ber. = Münch. Sitzber.

Sitz. d. Jen. Ges. f. Med. Nat. sh. Jen. ZS.

Sitzber. d. kön. böhmischen Ges. d. Wissensch. zu Prag sh. Ber.

Sitzber. d. Wien. Ak. sh. Wien. Ber.

S. M. F. Bull. sh. Bull. soc. math.

Smiths. Contrib. = Smithsonian Contributions to Knowledge. Was Smithsonian Institution.

Smiths. Inst. = Smiths. Rep. = Annual report of the board of of the Smithsonian Institution. Washington. 8^o.

Soc. mét. de France bezieht sich auf die Schriften der meteorol. französischen Gesellschaft.

Spr. kom. fiz. — Akademia Umiejetności w Krakowie. Sprawozd. misji fizyograficznej, obejmujące pogląd na czynności, dokonane roku . . . , oraz materyady dla fizyografii krajowej. (Akad. Wissenschaften in Krakau. Bericht der physiographischen Com. eine Uebersicht der im Laufe des Jahres . . . entfalteten T. sowohl als Materialien zur Physiographie des Landes enthalten kau. 8^o. Erscheint in jährlichen Bänden.

Spacs. J. = Journal für die Experimentalphysik und die Elementar. matik (Wiestnik etc.) Hrsg. von E. SPACZYNSKY. Odessa. Ru

Svensk. Vet. Handl. = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademien. lingar.

Tagebl. d. Naturf.-Vers. = Tageblatt der Versammlung Naturforscher und Aerzte.

Techn. Bl. = Technische Blätter. Vierteljahrsschrift d. deutschen technischen Vereins in Böhmen. Red. von EMAN. CZUBER. Pr in Comm. gr. 8^o.

Techniker = Der Techniker. Internationales Organ über die Fort der Wissenschaft, Erfindungen und Gewerbe. Hrsg. und R. GOEPPEL. New-York (Berlin, Polytechnische Buchh. in Comm. 24 Nrn.

Telegr. J. = Telegraphic Journal (gegr. 1872).

The J. Phys. Chem. = J. Phys. Chem. = The Journal of Chemistry, edited by WILDER D. BANCROFT and JOSEPH F. Published at Cornell University. Ithaca N. Y., The editors: Gay and Bird. Leipzig, Bernh. Liebisch (K. F. Köhler's Anti

Tijdschr. Aardrijks. Gen. = Tijdschrift van het Aardrijkskundige te Amsterdam.

Torino Atti sh. Atti di Torino.

Trans. Cambr. Soc. = Transactions of the Philosophical Society. bridge. Cambridge. 4^o.

Trans. Con. Acad. = Transactions of the Connecticut Academy and Sciences. New-Haven.

Trans. Dubl. Soc. = The Scientific Transactions of the Royal Society. 4^o.

Trans. Edinb. = Trans. Edinb. Roy. Soc. = Transactions of the Society of Edinburgh.

Trans. Royal Soc. of London sh. Phil. Trans.

Trans. Edinb. Geol. Soc. = Transactions of the Geological Society of Edinburgh.

Trans. N. Z. Inst. = Transactions and Proceedings of the New-Zealand Institute.

Trans. R. S. of Victoria = Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Melbourne.

Tschermak's Mitth. sh. Min. Mitth.

Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. = Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften. Organ des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften. Herausgeg. von B. SCHWALBE u. FR. PIETZKE. Berlin, Otto Salle.

U. S. Coast Survey sh. Rep. U. S. C. S.

Ven. Ist. Atti sh. Atti R. Ist. Ven.

Vereinsabl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. = Vereinsblatt der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, hrsg. unter Mitwirkung der Zeitschrift für Instrumentenkunde vom Vorstande der Gesellschaft. Red.: A. BLASCHKE. Berlin, Julius Springer.

Verh. d. Ges. f. Erdk. = Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 8^o. (Enthaltend Sitzungsberichte, Nachrichten über andere Gesellschaften etc. sh. ZS. f. Erdk.)

Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, Hölder. 17—18 N. Lex.-8^o.

Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien = Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Hrg. von der Gesellschaft. Wien, Hölder in Comm. Leipzig, Brockhaus' Sort. in Comm.

Verh. d. naturf. Ges. zu Basel = Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Basel, Schweighauser. 8^o.

Verh. Naturf.-Ges. Warschau = Travaux de la société des Naturalistes de Varsovie. Warschau. Russisch.

Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. = Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Hrg. von C. J. ANDRÄ. Bonn, Cohen u. Sohn in Comm. gr. 8^o.

Verh. d. physik. Ges. Berlin = Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Red. A. KÖNIG. Leipzig, Barth. 8^o.

Verh. phys.-chem. Abth. Naturf.-Ges. Warschau = Comptes rendus de la section de physique et de chimie de la société des Naturalistes de Varsovie. Russisch.

Verh. phys.-chem. Abth. Ges. f. Exper. Wiss. Charkow = Travaux de la section physico-chimique de la société des sciences expérimentales à l'Université Impériale de Kharkow. Russisch.

Verh. phys. Abth. k. Ges. Freunde d. Naturw., Anthropol. u. Ethnogr. = Verhandlungen der physikalischen Abtheilung der kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften, Anthropologie und Ethnographie. In zwanglosen Heften, deren zwei einen Band bilden. Moskau. 4^o. Russisch.

Verh. d. physiol. Ges. Berl. = Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, enthalten in DU BOIS' Arch.

Verh. sächs. Ges. sh. Leipz. Ber.

- Verh. d. schweiz. Naturf. Ges.** = Verhandlungen der schweiz. Naturforscher - Gesellschaft. — Jahresversammlung. — Jahres Glarus, Buchdruckerei von Friedr. Schmidt. 8^o. Erscheint gleich in französischer Ausgabe, und der wesentliche Inhalt wird in letzten Jahresnummern der Arch. sc. phys. beigefügt.
- Verh. d. Ver. f. Gewerbf.** = Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbfleißes. Red. HERM. WEDDING. Berlin, Leonh. 10 H. gr. 4^o.
- Verh. Polyt. Ges. Berlin** = Verhandlungen der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin. 8^o.
- Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.)** = Verslagen en Meded. d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuur Amsterdam.
- Vidensk. Selsk. Skr.** = Videnskabs Selskabs Skrifter, naturviden og matematisk Afd. (Erscheint in einzelnen Heften.) Kopenhagen
- Vierteljschr. d. Astr. Ges.** = Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Hrsg. von E. SCHÖNFELD, A. WINNECKE. Leipzig, W. mann. 8^o.
- Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich** = Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Red. von RUD. WOLF. Zürich in Comm. 8^o.
- Virchow's Arch. sh. Arch. f. path. Anat.**
- Warsch. Univ. Isw.** = Nachrichten (Iswestija) der Warschauer Universität. Warschau. Russisch.
- Wied. Ann.** = Annalen der Physik und Chemie. Unter Mitwirkung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und insbesondere von M. herausg. von G. u. E. WIEDEMANN. Leipzig, J. A. Barth. 8^o.
- Wied. Beibl. sh. Beibl.**
- Wien. Anz.** = **Wien. Anzeig.** = Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. W. der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 8^o.
- Wien. Ber.** = Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Abtheilung (1. Abtheilung enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogik, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 2. Abtheilung Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 3. Abtheilung Physiologie, Anatomie und theoretische Medicin.) in Comm. bei Carl Gerold's Sohn. (Der Band jeder Abtheilung aus 5 Heften.)
- Wien. Denkschr.** = Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien, Sohn in Comm. Imp.-4^o.
- Wien. med. Blätter** = Wiener medicinische Blätter. Hrsg. von SCHLESINGER. Red.: G. A. EGGER. Wien, Braumüller in Comm. Imp.-4^o. (I. Jahrg. 1878.)
- Wien. med. Presse** = Wiener medicinische Presse. Organ für praktische Aerzte. Hrsg. und Chef-Red.: JOH. SCHNITZLER. Mit Beiblatt: Klinik. Vorträge aus der gesammten praktischen Heilkunde. Urban und Schwarzenberg. 12 H. gr. 8^o.
- Wien. med. Rundschau** = Medicinisch-chirurgische Rundschau, von W. F. LOEBISCH. Wien, Urban u. Schwarzenberg. 12 H.

Wien. med. Wochenschr. = Wiener medicinische Wochenschrift. Hrg. und Red.: L. WITTELSHÖFER. Wien, Seidel u. Sohn in Comm. gr. 8°.

Wochenschr. D. Ing. = Wochenschrift des Vereins Deutscher Ingenieure sh. ZS. D. Ing.

Wolf's Vierteljahrsschrift = Wolf's ZS. sh. Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich.

Württemb. Corr.-Bl. = Medicinisches Correspondenz-Blatt des württembergischen ärztlichen Landesvereins. Im Auftrage desselben hrg. von B. ARNOLD, O. KÖSTLIN, J. TRUFFEL. Stuttgart, Schweizerbart. 40 N. gr. 4°.

Württemb. Jahrb. f. Statistik = Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Hrg. von dem k. statistisch-topograph. Bureau. Stuttgart, Kohlhammer. Lex.-8°.

Würzb. Ber. = Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Würzburg, Stahel. gr. 8°.

Würzb. Verh. = Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Würzburg, Stahel. gr. 8°.

Zool. Anzeiger = Zoologischer Anzeiger, hrg. v. J. VICT. CARUS. Leipzig, Engelmann. 26 N. gr. 8°.

Zool. Gart. = Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Gemeinsames Organ für Deutschland und angrenzende Gebiete. Hrg. von der „Neuen Zoologischen Gesellschaft“ in Frankfurt am Main. Red. v. F. C. NOLL. Frankfurt a. M., Mahlau u. Waldschmidt. 12 H. 8°.

ZS. anal. Chem. = Zeitschrift für analytische Chemie. Hrg. von C. REMIGIUS FRESENIUS unter Mitwirkung von HEINR. FRESENIUS. Wiesbaden, Kriedel. 4 H. gr. 8°.

ZS. f. angew. Chem. = Zeitschrift für angewandte Chemie. Organ des Vereins Deutscher Chemiker, bisher Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie. Herausgeg. von FERD. FISCHER. Berlin, Jul. Springer.

ZS. f. angew. Elektr. = Zeitschr. für angewandte Elektrizitätslehre. Hrg. von F. UPPENBOEN jun. München, Oldenbourg. 24 N. Lex.-8°.

ZS. f. anorg. Chem. = Zeitschrift für anorganische Chemie, unter Mitwirkung von BERTHELOT, BLUMSTRAND, BRAUNER, CLARKE, CLASSEN-CLEYE, COSSA, CROOKES, DITTE, GIBBS, HEMPEL, VAN'T HOFF, JÖRGENSEN, KRAUT, LUNGE, MALLEY, MENDELEJEFF, V. MEYER, MOND, NERNST, NILSON, PICCINI, ROOZEBOOM, ROSCOE, SEUBERT, SPRING, TAMMANN, THORPE, WINKLER u. A. Herausg. von RICHARD LORENZ in Zürich. Hamburg und Leipzig, Leopold Voss.

ZS. f. Bauwesen = Zeitschrift für Bauwesen, herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Red.: O. SARRAZIN u. O. HOSSFELD. Berlin, Ernst u. Sohn. 4°.

ZS. f. Berg- u. Hüttenw. = Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate, hrg. im Ministerium der öffentl. Arbeiten. Berlin, Ernst u. Korn. 6 H. gr. 4°.

ZS. f. Biol. = Zeitschr. für Biologie von M. v. PETTENKOFER u. C. VOIT. München, Oldenbourg. 4 H. gr. 8°.

ZS. d. d. ö. A.-V. = Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Redigirt von TH. TRAUTWEIN. Wien, München, Lindauer in Comm. gr. 8°.

- ZS. d. geol. Ges. = ZS. d. deutschen geol. Ges.** = Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin, Hertz. 4 H. gr. 8°.
- ZS. D. Ing.** = Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Red. TH. NEUBERGER. Nebst Wochenschrift desselben Vereins. Berlin, Springer in Com. und 52 N. Imp.-4°.
- ZS. f. Elektrochem.** = Zeitschrift für Elektrochemie. Organ der Elektrochemischen Gesellschaft. Unter Mitwirkung hervorragender Genossen, besonders von W. OSTWALD, herausgeg. von W. NEUBERGER. Halle a. S., Wilh. Knapp.
- ZS. f. Erdk.** = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin, D. 6 H. u. 18 N. 8°.
- ZS. f. Forst- u. Jagdwesen** = Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen. Hrsg. von B. J. MANN. Berlin, Springer. (Mit MÜLLER. Beobachtungen.)
- ZS. f. Gasb. = ZS. f. Gasbeleuchtung** = Zeitschrift für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.
- ZS. d. Ges. f. Erdk. sh. ZS. f. Erdk.**
- ZS. f. Instrk.** = Zeitschrift für Instrumentenkunde. Organ für Instrumentenbau aus dem gesamten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. Hrsg. unter Mitwirkung der zweiten (technischen) Abtheilung des Kaiserlich-Technischen Reichsanstalts von ABBE, ARZBERGER, FOERSTER, FUOSS, HAMMER, JORDAN, KRONECKER, KRÜSS, v. LANG, v. MEERZ, NEUMAYER, RAPS, REPSOLD, RUEPRECHT, A. W. REED. ST. LINDECK. Berlin, Julius Springer.
- ZS. d. k. preuss. statist. Bur.** = Zeitschrift des königl. preuss. statistischen Bureaus. Berlin, Verlag des k. stat. Bureaus. Im 1. H. 1871.
- ZS. f. Kryst.** = Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen des In- und Auslandes, P. GROTH. Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- ZS. f. Luftschiff.** = Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Luftschiffahrt. Hrsg. von dem Deutschen Vereine zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin und dem flugtechnischen Vereine in Wien. Organ des Münchener Vereins für Luftschiffahrt. Redig. von A. BERLIN, Mayer u. Müller. 12 H. 8°.
- ZS. f. Math. (u. Phys.)** = Zeitschrift für Mathematik und Physik. Unter der verantwortlichen Redaction von O. SCHLÖMILCH u. M. LEIPZIG, B. G. Teubner. 8°.
- ZS. f. Naturw. = ZS. f. ges. Naturw.** = Zeitschrift für Naturwissenschaften. Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen-Thüringen. Unter Mitwirkung von Freih. v. FRITSCH, GABCKE, LEIBERICH, E. SCHMIDT und ZOPF herausg. von G. BRANDES in Halle. C. E. M. Pfeffer. 6 H. gr. 8°.
- ZS. f. öffentl. Chem.** = Zeitschr. für öffentliche Chemie. V. CARL STEINERT in Weimar.
- ZS. f. Ohrenheilk.** = Zeitschrift für Ohrenheilkunde. Unter Mitwirkung von C. AGNEW, E. BERTHOLD, G. BRUNNER etc. hrsg. von C. WIESBADEN, Bergmann. 4 H. gr. 8°.
- ZS. f. phys. Chem.** = Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre, hrsg. von W. OSTWALD und J. H. VAN DER WEGE. Leipzig, Engelmann.

- ZS. f. physiol. Chem.** = Zeitschrift für physiologische Chemie, unter Mitwirkung von E. BAUMANN, GÄTGENS, O. HAMMERSTEIN etc. hrsg. von F. HOPPE-SEYLER. Strassburg, Trübner. gr. 8°.
- ZS. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg.** = Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, hrsg. von A. KÖNIG und H. EBBINGHAUS. Leipzig, Leop. Voss.
- ZS. f. Unterr.** = Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht, unter Mitwirkung von E. MACH und B. SCHWALBE hrsg. von F. POSKE. Berlin, Springer. (Ist an die Stelle der Zeitschrift zur Förderung des physikalischen Unterrichts von LISSER und BENECKE getreten.)
- ZS. d. V. f. Rübenz.** = Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches. Hrsg. vom Vereins-Directorium. Berlin, Redacteur AL. HERZFELD. 12 H. 8°.
- ZS. f. vergl. Augenheilk.** = Zeitschrift für vergleichende Augenheilkunde, unter Mitwirkung von O. BOLLINGER, L. FRANCK, R. LEUCKART u. A. hrsg. von K. BERLIN und O. EVERSBUCH. Leipzig, F. C. W. Vogel. 2 H. gr. 8°. (Erscheint mit der Deutschen Zeitschrift für Thiermedizin und vergleichende Pathologie.)
- ZS. f. Verm.** = Zeitschrift für Vermessungswesen. Organ des deutschen Geometervereins. Unter Mitwirkung von F. R. HELMERT und F. LINDEMANN hrsg. von W. JORDAN. Stuttgart, Wittwer in Comm. 24 H. gr. 8°.
- ZS. f. wiss. Geogr.** = Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, in Verbindung mit O. DELITSCH, J. I. EGLI, TH. FISCHER etc. hrsg. von J. I. KETTLER. Lahr, Schauenburg. 6 H. Lex-8°.
- ZS. f. wiss. Zool.** = Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, hrsg. von CARL THEOD. v. SIEBOLD und ALB. v. KÖLLICKER unter der Red. von ERNST EHLERS. Leipzig, Engelmann. gr. 8°.
- Zürich. Vierteljschr. sh. Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich.**
-

Inhalt der einzelnen Abschnitte

I. Allgemeine Physik.

- 1 a. Lehrbücher. Unterricht. Biographien. Geschichtlich
gemeines.
- 1 b. Maass und Messen.
- 1 c. Apparate für Laboratorium und Unterricht.
- 2. Dichtigkeit.
- 3. Physikalische Chemie.
 - Atomtheorie, neue Elemente, Atomgewichte, Valenz, A
und Polymerien, chemisches Gleichgewicht, Dissociation, (dichtigkeit der chemischen Prozesse, Katalyse Einfluss von
ratur, Druck, Magnetismus etc. auf chemische Prozesse.
- 3 a. Krystallographie.
- 4. Mechanik.
- 5. Hydromechanik.
 - Statik, Compressibilität, Dynamik, Widerstand, Visc
Flüssigkeiten.
- 6. Aëromechanik.
 - Statik, Dynamik, innere Reibung, Widerstand, Ballon- u
flug, Ballistik, Mechanik der Explosionen.
- 7 a. Elasticität.
 - Theorie der Elasticität. Reale Elasticität und elastisc
wirkung. Festigkeit. Härte. Ductilität fester Körper.
- 7 b. Capillarität.
- 7 c. Lösungen.
- 7 d. Diffusion.
- 7 e. Ab- und Adsorption.

II. Akustik.

- 8. Physikalische Akustik.
 - Hierher auch ganz allgemeine Betrachtungen über W
sich nicht an bestimmte Träger binden.
- 9. Physiologische Akustik.

III. Optik.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes.
11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung, Brechung und Dispersion.

Geschwindigkeit des Lichtes, geradlinige Fortpflanzung, Spiegelung, Brechung an ebenen Flächen, Prismen, Linsen und Linsencombinationen, soweit sie nicht instrumentell behandelt sind, Brechungs- und Dispersionscoëfficienten in Beziehung zur chemischen Constitution.

12. Objective Farben, Spectrum, Absorption.
13. Photometrie.
14. Phosphorescenz und Fluorescenz.
- 15a. Interferenz, Beugung, Polarisation.

Letztere, soweit sie nicht speciell unter 15 b und 15 c gehört.

- 15b. Drehung der Polarisationssebene.
- 15c. Krystalloptik, Doppelbrechung.
16. Chemische Wirkungen des Lichtes.

Hierher Chlorophyll, Photographie.

17. Physiologische Optik.
 - 17a. Der dioptrische Apparat des Auges.
 - 17b. Die Licht- und Farbenempfindungen.
 - 17c. Psychische Verarbeitung der Gesichtseindrücke.
18. Optische Apparate.

Spiegelapparate, Mikroskope, Fernrohre, Photometer, Spectralapparate, Polarisationsapparate und Apparate für Gangunterschiede, Varia, Instrumente für physiologische Optik.

IV. Wärmelehre.

- 19a. Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz.

Nur im Allgemeinen: die Anwendungen auf einzelne Fälle finden sich bei diesen.
- 19b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Vorgänge.
- 19c. Kinetische Theorie der Materie.
- 19d. Technische Anwendungen.
20. Thermometrie und Ausdehnung.
21. Quellen der Wärme. Thermochemie.

Zu den Wärmequellen sind auch Kältequellen gerechnet.
22. Aenderung des Aggregatzustandes.
 - 22a. Schmelzen, Erstarren.

22 b. Sieden und Sublimiren, Condensation.

Siedepunkte bei gewöhnlichem Druck, Spannung als Function der Temperatur, condensirte Gase, Geschwindigkeit der Verdampfung Siedeverzug, sphäroidaler Zustand, Dampfdichte; hier und da ein Verdampfungswärmen nicht auszuschliessen.

23. Calorimetrie, specifische und latente Wärme.

24. Verbreitung der Wärme.

24 a. Wärmeleitung.

24 b. Wärmestrahlung.

V. Elektrizitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus

Lehrbücher und Zusammenfassendes, Einheiten, Allgemeine über ponderomotorische Wirkungen des Stromes, Schwingungstheorie der Felder, Maxwell, Hertz, Dielektricität, Elektrostric

26. Quellen der Elektrizität.

Mit Ausnahme der Arbeit in der galvanischen Kette, w unter 29. besprochen wird.

27. Elektrostatik.

28. Batterieentladung.

29. Galvanische Ketten.

Beschreibung von Elementen und ähnlich wirkenden Combinationen, Etalons ausgenommen (siehe 31), charakterisirende Eigenschaften an Elementen, Allgemeines über deren Anordnung.

30. Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente.

Galvanometer und Tangentenbussolen etc. nach altem und neuem, Dynamometer, Ammeter, Ergmeter, Stromzähler und ähnliche Instrumente, welche technischen, oft combinirten Zwecken dienen, welche nicht die Bewegung eines Magnets oder die Rolle benutzen, darunter als besondere Abtheilung Voltmeter, Hülfsinstrumente.

31. Elektrische Maasse und Messungen.

Prototype. Theoretische Sätze, welche der Messung zu liegen, Bestimmungsmethoden für Stromstärke, Widerstand, elektromotorische Kraft. Leistungsfähigkeit.

32. Elektrochemie.

Theorie der elektrolytischen Leitung; Resultate der Elektrochemie. Elektrochemische Wirkungen beim Durchgang der Elektrizität durch Gase, Ozon. Polarisation einschliesslich Elektrochemie.

33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkung des Stromes.

34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.

35. Elektrisches Leuchten.

35 a. Röntgenstrahlen.

36. Magnetismus.

37. Elektromagnetismus nebst Wirkungen des Magnetismus auf den Strom.
38. Elektrodynamik, Induction.
39. Anwendungen der Elektrizität.
 - 39 a. Lehrbücher und Zusammenfassendes.
 - 39 b. Instrumente und deren technische Anwendung.
 - 39 c. Leitungen.
 - 39 d. Batterien und Accumulatoren; Elektrolyse.
 - 39 e. Dynamomaschinen und Kraftübertragung, Wechselstrommaschinen, Transformatoren.
 - 39 f. Telephon und Mikrophon.
 - 39 g. Telegraphie, Uhren, Signalwesen.
 - 39 h. Beleuchtung.
 - 39 i. Verschiedenes.

A n h a n g.

40. Vermischte Constanten.

VI. Kosmische Physik.

1. Astrophysik.
 - A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Planeten und Trabanten.
 - C. Fixsterne und Nebel.
 - D. Sonne.
 - E. Kometen.
 - F. Sternschnuppen und Meteorsteine.
 - G. Zodiakallicht.
2. Meteorologie.
 - A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.
 - C. Lufttemperatur und Strahlung.
 - D. Luftdruck.
 - E. Winde und Stürme (Tornados, Tromben).
 - F. Wasserdampf.
 - G. Niederschläge.
 - H. Atmosphärische Elektrizität.
 - I. Atmosphärische Optik.
 - K. Synoptische Meteorologie.
 - L. Dynamische Meteorologie.

- M. Praktische Meteorologie.
- N. Kosmische Meteorologie.
- O. Meteorologische Apparate.
- P. Klimatologie.

3. Geophysik.

- A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Theorien der Erdbildung.
 - C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).
 - D. Boden- und Erdtemperatur.
 - E. Vulkanische Erscheinungen.
 - F. Erdbeben.
 - G. Erdmagnetismus und Polarlichter.
 - H. Niveauveränderungen.
 - I. Orographie und Höhenmessungen.
 - K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.
 - L. Küsten und Inseln.
 - M. Oceanographie und oceanische Physik.
 - N. Stehende und fließende Gewässer.
 - O. Eis, Gletscher, Eiszeit.
-

I N H A L T.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Physik.

1 a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches.

Allgemeines.

	Seite
MÜLLER-POUILLET's Lehrbuch der Physik und Meteorologie	3
E. WARBURG. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende	3
WÜLLNER. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. 3. Bd.: Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität	3
EILHARD WIDEMANN und HERMANN EBERT. Physikalisches Practicum	4
M. WILDERMANN. Jahrbuch der Naturwissenschaften 1896—1897	4
B. SCHWALBE. Ueber die physikalische Nomenclatur	5
F. POSKE. Der Physikunterricht an den höheren Schulen der Vereinigten Staaten	5
M. SCHLEGEL. Die Einrichtungen für den physikalischen Unterricht an Gymnasien	5
R. MISCHPETER. Die Behandlung des Trägheitsmomentes in der Schule	5
G. BERTHOLD. Ueber den angeblichen Ausspruch GALILEI's: „Eppur si muove“ (2. Arb.)	6
K. BIECKE. Die Principien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung	6
A. v. OSTTINGEN. Ueber die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der Ein- führung von Einheitsnamen für Geschwindigkeit und Beschleunigung	6
P. G. TAIT. Ueber die lineare und vectorielle Function	7
P. GRUNER. Zur Energetik	7
— — Die neueren Ansichten über Materie und Energie	7
H. JANUSCHKE. Das Princip der Erhaltung der Energie und seine An- wendung in der Naturlehre	8
A. BROCA. Ueber die Energietransmission auf Entfernung	9
L. BOLZMANN. Ueber die Unentbehrlichkeit der Atomistik in der Natur- wissenschaft	9
P. VOLKMANN. Ueber nothwendige und nicht nothwendige Verwerthung der Atomistik in der Naturwissenschaft	9
L. BOLZMANN. Nochmals über die Atomistik	10
J. R. SCHÜTZ. Princip der absoluten Erhaltung der Energie	10
O. WIEDERURG. Ein physikalisches Entwicklungsprincip	11
HALLERVORDEN. Das Interferenzprincip als Grundprincip aller Energie- verwandlung und aller Entwicklung	12

P. GERBER. Die Principien der Erkenntniss in der Physik und Chemie	
TH. KÄMPFER. Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung . . .	
A. DRESCHER. Werden. Sein. Vergehen	
F. MAACK. Die Weisheit von der Weltkraft	
A. MICHELITSCH. Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft	
J. F. HARTUNG. Der Stoff, eine Concentration der Kraft	
J. ZIAJA. Die Aristotelische Auffassung von dem Wesen und der Bewegung des Lichtes	
Litteratur	

1b. Maass und Messen.

Internationale Commission für Gewichte und Maasse. Sitzungsprotokoll der zweiten allgemeinen Conferenz	
— — Sitzungsprotokolle von 1895	
— — Sitzungsprotokolle von 1897	
R. MALAGOLI. Decimaltheilung von Stunde und Quadrant	
A. CORNU u. H. POINCARÉ. Zehnthheilung der Stunde und des Kreises	
O. LEHMANN. Das absolute Maasssystem	
C. F. LEHMANN. Ueber den Ursprung des Sexagesimalsystems . . .	
C. RUNGE. Ueber die Differentiation empirischer Functionen	
H. BRUNS. Ueber die Darstellung von Fehlergesetzen	
J. MASCART. Anwendung der kleinsten Quadrate zur Entdeckung systematischer Fehler	
G. WEISS. Untersuchung einer periodischen Curve nach dem Verfahren von LUDIMAR HERMANN	
W. VELTMANN. Der mittlere Beobachtungsfehler	
T. H. SAFFORD. Die verschiedenen Arten persönlicher Fehler bei Meridiandurchgang von Sternen	
RUTHERFORD. Messungen der einfachen Reactionszeit für Gesichts-, Gehör- und Gefühlseindrücke	
H. S. PRITCHETT. Persönlicher Fehler bei Längenbestimmungen . .	
C. WOLF. Der Gnomon des Pariser Observatoriums und die alten Torsionswiederauffindung der PICARD'schen Toise	
K. SCHWARZSCHILD. Zur Bestimmung der Theilungsfehler von Maassstäben	
H. STADTHAGEN. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Längenänderungen von Holzstäben von Feuchtigkeit und Temperatur . .	
R. HILDEBRAND. Bemerkungen zu dem vorstehenden Aufsätze . . .	
H. STADTHAGEN. Apparat zur Imprägnirung von Holz	
J. LEHRKE. Nivellirlatte mit Nonienvorrichtung	
G. KUMMER. Genauigkeit der Abschätzung mittels Nivellirfernrohre	
W. KOCH. Lothvorrichtung für Nivellir- und Tachymeterlatten . .	
F. COHN. Ueber die systematischen Fehler der Distanzmessungen neueren Heliometern	
— — Bemerkungen zu Herrn Prof. SCHUB's Abhandlung	
R. PENKMAYER. Entfernungsmesser	
A. KOWALSKI. Das neue, selbstregistrirende Mikrometer von REPSCH	
A. RIGHI. Einfache Vorrichtung zum Messen sehr kleiner geradliniger Verschiebungen	
S. EXNER. Das Laryngometer	
L. CAILLETET. Apparat zum Messen von Ballonhöhen	
G. J. BURCH. Der Tangenten-Linsenmesser	

CH. LALLEMAND. Vergleichung der Genauigkeit verschiedener Einstellungsmethoden der Verticalen bei astronomischen, geodätischen oder topographischen Messungen	32
F. L. O. WADSWORTH. Anwendung des Interferometers zur Messung kleiner Drehungen eines hängenden Systems	33
— Optische Leistungsfähigkeit von Methoden zur Beobachtung kleiner Drehungen und Verdoppelung der Empfindlichkeit von Messungen mit Spiegel und Scala	33
J. A. REPSOLD. Ueber J. G. REPSOLD's Heliotrope	33
E. HAMMER. Zur Geschichte des Heliotrops	34
P. KAHLE. Die neuen Phototheodolite von Prof. KOPPE aus der Werkstätte für Präcisionsmechanik von O. GÜNTHER in Braunschweig	34
G. HALLE. Präcisionswinkelmesser für rechtwinklige Prismen	34
C. BOHN. Notiz zum Polarplanimeter	35
HÉNOT. Einige graduirte Apparate	35
J. SKERLICH. Eine selbsteinstellende Messpipette	35
CH. MASEK. Dasselbe	35
O. ELKER. Ueber vier neue Methoden der Gasabmessung	35
D. MENDELJEFF. Dichte des Wassers	35
J. MACÉ DE LÉPINAY. Neue Bestimmung der Masse eines Cubikdecimeters luftfreien Wassers beim Dichtemaximum	36
— Die Bestimmung des Kilogramm	36
J. B. MESSEBSCHMITT. Relative Schwerebestimmungen. Internationale Erdmessung	36
Verbesserungen an Wagen	37
G. WEISS. Registrirende Wage	37
BOUCHARD. Bemerkung dazu	37
L. WEBER. Automatische Wage	37
A. VERBEER. Ueber die Schwingungsdauer feiner Wagen	37
S. DE LANNOY. Ein neuer Arretirungsmechanismus für Präcisionswagen	38
G. RÖMKER. Bericht über die zwanzigste auf der deutschen Seewarte im Winter 1896/97 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marinechronometern	38
C. STECHERT. Berechnung der Temperaturcoefficienten für die während der zwanzigsten Concurrenzprüfung (1896/97) untersuchten Chronometer	38
A. SCHMIDT. Die Aberration der Lothlinie	38
GALLE. Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen von der Ostsee bei Kolberg bis zur Schneekoppe	38
O. FULST. Astronomische Ortsbestimmung durch Mondhöhen	39
G. STEINERINK. Zur Bestimmung der geographischen Breite aus der Höhe des Polarsterns	39
LOWY. Bestimmung der absoluten Sterncoordinaten und der Breite mittels Meridianinstrumenten	39
DREHMÜLLER. Ueber eine neue Methode zur directen Bestimmung des wahren Horizontes	39
J. PICHOT u. W. EBBERT. Neue Methode zur Bestimmung der Verticalen	40
M. HAMY. Mechanische Ausführbarkeit eines Quecksilberbades mit dicker Schicht an der Pariser Sternwarte	40
E. GROSSMANN. Zur Bestimmung der Lage der Horizontalfäden bei Meridiankreisen	40
H. H. TURNER. Ueber die Durchbiegung von Spinnfäden in Fernrohren	40

DEICHMÜLLER. Darlegung einer neuen Methode zur directen Bestimmung der absoluten Lage des Zenits (an Meridiankreisen)	f
B. COHN. Die GAUSS'sche Methode, aus den Beobachtungen dreier gleicher Sternhöhen die Höhe, Zeit und Polhöhe zu finden, und praktische Hilfsmittel zu ihrer Anwendung	
S. BLAJKO. Correction der parallaktischen Aufstellung	
R. SPITALER. Die Ursache der Breitenschwankungen	
B. LIEBLEIN. Provisorische Resultate aus den fortlaufenden Polhöhenmessungen an der k. k. Sternwarte zu Prag vom 26. Februar 1886 bis 29. Mai 1892	
C. HILLEBRAND. Ueber den Einfluss der Elasticität auf die Schwankungen der Polhöhe	
W. H. FINLAY. Bestimmung der Breitenschwankung und der Aberrations constante, aus Beobachtungen des Königlichen Observatoriums an Cap der guten Hoffnung 1892—1894	
S. C. CHANDLEE. Die Breitenänderung	
CH. LALLEMAND. Einige Zweifel in Betreff der von Oberst GOULIER ausgesprochenen Gesetze über die Längenänderung von Nivellementmaassstäben	
CH. E. GUILLAUME. Metrologische Eigenschaften des Nickelstahls	
— — Berechnung eines compensirten Pendels aus Nickelstahl	
A. G. WEBSTER. Methode zur Erzeugung constanter Winkelgeschwindigkeiten	
SIEMENS u. HALSKE. Vorrichtung zur Summirung der Ausschläge eines schwingender Zeiger an Messgeräthen	
W. SEIBT. Der selbstthätige Druckluftpegel, System SEIBT-FUESS	
B. SRESNEWSKY. Der barometrische Rechenstab	
Die Rechenmaschine Brunsviga	
A. WICKEL. Ellipsenzirkel	
G. REBIČEK. Ueber einen Eicurvenzeichner	
Litteratur	

1 c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

E. MACH. Ueber Gedankenexperimente	
B. SCHWALBE. Der siebente naturwissenschaftliche Feriencursus Lehrer an höheren Schulen, abgehalten in Berlin vom 29. September bis 9. October 1897	
— — Freihandversuche	
— — Das geologische Experiment in der Schule. II. Specieller Theil Versuche	
A. MOMBEE. Physikalische Demonstrationen	
ERNST UHLICH. Ueber Neueinrichtung und Verwaltung eines Schulkabinetts	
AIMÉ WITZ. Lehrbuch des physikalischen Experimentirens	
A. M. MAYER. Heliotat	
C. LEISS. Die neueren Projectionsapparate von R. FUESS. — Neue Spectrometer. — Ueber Universalgoniometer und Krystallrefractometer	
— — Die neueren Projectionsapparate von R. FUESS	
— — Neuer Projectionsapparat mit elektrischem Glühlicht	
DE LACAZE-DUTHIERS. Explosion des Manometers eines Projectionsapparates	
G. MARESCHAL. Elektrische Projectionslampe	
H. MÖHLENBRUCK. Combinirter Projectionsapparat für mikroskopische und photographische Bilder	

	Seite
E. VOGL. Ueber die Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke	57
B. SRESNEVSKY. Apparat zur Demonstration periodischer Curven . . .	58
DALBY. Vorführung von fünf Unterrichtsapparaten	58
HANS HARTL. Neue physikalische Apparate	58
AOKERMANN. Zwei Versuche	58
J. KLEINFETTER. Zur Behandlung des Maasssystems im Physikunterricht	59
HANS HARTL. Demonstrationszeigerwage für verschiedene Versuche . .	59
JOHANN FIUMI. Apparat zur Demonstration der Absorption des Ammo- niakgases durch Wasser	59
HANS HARTL. Neue Nebenapparate für die Schwungmaschine	59
R. W. WOOD. Vorlesungsversuch, betreffend die Flugbahn von Körpern unter Einfluss centraler Anziehung	60
ALEXANDER ANDERSON. Bewegung einer Eisen- oder Stahlkugel im Magnetfelde	60
RICHARD MICKS. Zur Demonstration der GALILEI'schen Fallgesetze . . .	60
K. SCHREBER. Eine selbstschreibende ATWOOD'sche Fallmaschine	60
ADOLF HERING. Hohlscheiben als Ersatz der Magdeburger Halbkugeln .	60
P. SCHAFFHITLIN. Adhäsionsversuche	61
L. BOSE. Diffusionsversuch für zwei Flüssigkeiten	61
KURT GRIESLER. Eine Wellenkippsmaschine	61
MAX BASCHIG. Veranschaulichung der Luftbewegung in gedeckten und offenen Pfeifen	61
F. W. MCNAIR. Einfache Ausführung des NEWTON'schen Versuches über Totalreflexion	61
H. SIEDENTOFF. Ein Modell zur Demonstration der Drehung der Polari- sationsebene durch Reflexion	62
W. R. HODGKINSON. Einfacher Vorlesungsapparat	62
HOLTMÜLLER. Zur Lehre vom Potential und den Kraftlinien	62
A. LAMPA. Ueber die neue Demonstrationstechnik im Gebiete der elek- trischen Oscillationen	62
SILVANUS P. THOMPSON. Modell für HERTZ'sche Wellen	62
H. RUBENS. Versuche mit kurzen elektrischen Wellen	63
HERMANN WERNCKE. Versuche zur Theorie der FRANKLIN'schen Tafel und der Leydener Flasche	63
H. PYLAUM. Ein Versuch mit der Leydener Flasche	63
A. WITTING. Entladungsversuche	63
H. KUHFÄHL. Magnetische und galvanische Messversuche	64
FRANZ WITTMANN. Neuere Verfahren zur Aufzeichnung von Wechsel- stromcurven	64
FRIEDRICH C. G. MÜLLER. Galvanometrische Schulapparate	64
A. KADESCH. Eine Accumulatorenanlage für den Unterricht	64
— Ein Zellschalter für den Unterricht	65
H. PÜNING. Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus nebst anderen magnetischen Messungen mittels eines neuen „Dynamessers“	65
ANDRÉ BROCA. Sicherung der Messapparate gegen Erschütterungen des Bodens	65
H. HAGA. Vorrichtung zur Scalenebenrichtung bei Spiegelablesung . . .	65
H. H. HOFFERT. Die Benutzung sehr kleiner Spiegel mit Paraffinlampe und Scala	65
F. GÖPPL. Ueber die Verwendung von Carborundum-Krystallen zur Her- stellung feiner Theilstriche	66
F. F. MARTENS. Eine Methode, Marken und Theilstriche auf Glas hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen	66

K. HRABOWSKI. Spannungs- und Beschleunigungsmesser	
WILHELM WISLICENUS. Notiz über eine zweckmässige Form von Messkolben	
KARL SANDER. Eine neue Bürettenform	
F. OETTEL. Bürette	
Bürette mit Glashahn	
CLARENCE QUINAN. Bürettenhalter	
MARTIN KNUDSON. Pipette zum raschen und genauen Abmessen von Flüssigkeiten	
OTTO BLEIER. Eine neue Messpipette	
C. A. LOBBY DE BRUYN. Eine bequeme Form der Pipette	
KARL SANDER. Eine neue automatische Pipette	
EUGEN ALBRECHT. Das Kymographion nach Prof. HÜRTLE	
S. S. EPSTEIN. Erwiderung auf die vorstehende Mittheilung	
A. BARR und W. STROUD. Quecksilberluftpumpe	
B. B. BOLTWOOD. Ueber eine einfache automatische Sprengelpumpe	
G. GUGLIELMO. Neue Formen der SPRENGEL'schen Pumpe und der Röntgenröhren	
CHABAUD. Quecksilberluftpumpen	
— — Quecksilberluftpumpen ohne Hahn	
F. FRIEDRICH. Quecksilberluftpumpe mit automatischem Betrieb	
GREINER und FRIEDRICH. Quecksilberluftpumpe mit selbstthätigem Betrieb	
H. HENRIET. Neue Quecksilberpumpe ohne Hähne und bewegliche Verbindungen	
G. JAUMANN. Automatische Quecksilberluftpumpe	
— — Hahnloser Regulator für automatische Quecksilberluftpumpen	
F. NERSEN. Aenderung in dem Einströmen des Quecksilbers bei Kollisionsluftpumpen	
JOSEF TUMA. Eine Quecksilberluftpumpe	
A. BÖTTCHER. Neues Wasserstrahlgebläse und Exhaustor mit hohem Strahl, kurzem Fallrohr und Regulirungsvorrichtung für den Abzug des Wassers aus dem Luftsammler	
GREINER und FRIEDRICH. Neue Wasserstrahlpumpe	
J. WETZEL. Ueber eine neue Wasserstrahlpumpe	
B. PENSKY. Bericht der Rohrcommission über ihre Thätigkeit im Jahre 1896/97	
G. ADDY. Ein neues Profil für Werkzeugstahl	
JULIAN TREUMANN. Ueber die Rostschutzmittel und deren Wahlbestimmung 1.	
EDMUND SIMON. Ueber die Entstehung des Rostes unter der abschützenden Oelfarbenbedecke	
Neuere Verfahren zur Bearbeitung von Aluminium	
T. H. NORTON. Anwendung des Aluminiums für Condensatoren	
BALLAND. Untersuchung von Aluminiumgeräthen	
LÉON FRANCK. Gebrauch und Abnutzung von Aluminiumgeräthen in Haushalten	
E. G. BRYANT. Biegen von Aluminiumröhren	
KARL BERG. Aluminiumlegirung	
PATRICK's Metall	
R. J. ROMAN. Romanium für Fahrräder	
Metallische Dichtung für Dampf, Luft oder Wasser unter hohem Druck	
H. JEBVIS. Laboratoriumsnotizen	

	Seite
Löcher in Glas zu bohren	74
CARL BARUS. Absorption überhitzten Wassers in heissem Glase und Erzielung von Capillarröhren mit bestimmten Durchmesser	74
— — Klammer für zerbrechliche Glasgegenstände	74
C. MARTSCHKE u. Co. Luftdichte Glashähne	75
Tinte, die auf Glas haftet	75
GODART. Modell von Flaschen mit eingeschliffenem Stöpsel	75
EDUARD SPÄTH. Neues Glas zum Ansammeln von Niederschlag	75
A. BREIER. Asbestüberzug auf Glasgefäßen	75
H. KUHFAHL. Behandlung des Hartgummis als Isolirmaterial	76
CHARLES A. KOHN. Die Fabrikation und Eigenschaften des Carborundums	76
HUGO SCHRÖDER. Das Carborundum, seine Herstellung und seine Anwendung	76
A. PAEST. Versuche mit dem Bunsenbrenner	76
W. P. EVANS. Ein verbesserter, regulirbarer, tropfsicherer Bunsenbrenner	76
Gasmesser- und Gasapparatenfabrik der Act.-Ges. für Wasserleitung, Beleuchtungs- und Heizungsanlagen in Wien. Bunsenbrenner mit Sicherheitskorb	77
MARCO T. LECCO. Ein Bunsenbrenner mit Röhrenträger	77
HUGH MARSHALL. Eine verbesserte Form des Bunsenbrenners	77
H. MEIDINGER. Ueber das Geräusch der durch Luftmischung entleuchteten Gasflamme des Bunsenbrenners (Bunsenflamme)	77
E. STEIGER. Ein neues Stativ über dem Bunsenbrenner	77
W. MEIER. Bunsenbrenner mit Handgriff tragendem, beim Hinstellen die Flamme selbstthätig beschränkendem Ventil	78
HUGO MICHAELIS. Automatischer Gasverschluss beim Absperren der Wasserleitung	78
A. E. MUNBY. Ein Bunsenbrenner für Acetylen	78
Schmelzen von Metallen mittels Acetylen	78
G. BARTHEL. Dochtloser Benzinbrenner	78
W. MERKELBACH. Einfacher Knallgasapparat	79
Löthgebläse „Matador“	79
JOHN R. WIGHAM. Verwendung gewöhnlichen Petroleums für Leuchter, die beständig, Wochen und Monate lang, ohne Wärter brennen müssen	79
R. W. CHARITSCHKOFF. Naphtaofen für Elementaranalyse	79
Versuchsöfen für Laboratorien, aufgestellt in der Königl. Porcellanmanufaktur zu Berlin	80
H. L. GANTT. Ofen für hohe Temperaturen	80
EMIL FISCHER. Apparat zum gleichzeitigen Erhitzen und Bewegen von geschlossenen Glasröhren	80
TRÖSTORFF. Ueber JUNKERS' Schnell-Flüssigkeitserhitzer	80
A. VON DER LINDE. Laboratoriumsapparat zum gefahrlosen Eindampfen feuergefährlicher Flüssigkeiten	81
F. FRIEDRICHS. Thermoregulator	81
GOUT. Thermostat	81
J. TRAUBE und L. PINCUSOHN. Ein einfacher Thermostat und Druckregulator	81
WATSON. Thermostat	81
W. R. WHITNEY. Elektrischer Thermostat	82
M. E. SOHON. Ein elektrischer Ofen	82
J. L. BEESON. Verbesserung an Trockenkästen	82
J. H. COSTLE. Ein neues Luftbad	82

	Seite
F. GANTTER. Ein neuer Heisswassertrockenschrank für Temperaturen über 100°	82
JOS. HABERMANN. Zwei neue Trockenapparate	83
G. MÖLLER und P. PFEIFFER. Trommeltrockenapparate	83
M. C. SCHUYTEN. Ein neuer Trockenofen mit constanter Temperatur	83
GUSTAV CHRIST. Zwei Laboratoriumsapparate	83
CROFT. Einige einfache Apparate	84
GEORGE GEORGE. Uebungsapparate für Elementarchemie	84
AUGUSTUS E. KNOBE. Einige neue Formen von Apparaten	84
P. N. RAIKOW. Einige Laboratoriumsapparate	84
A. SMITS. Apparat zur Unterhaltung eines constanten Druckes oberhalb einer siedenden Flüssigkeit	85
H. C. JONES. Ein einfacher und wirksamer Siedeapparat für Moleculargewichtsbestimmungen mit hoch oder niedrig siedenden Lösungsmitteln	85
WM. CORMACK. Apparat für Dampfdestillation	85
HAUSMANN. Kleiner Vacuumapparat für Laboratorien	86
A. JUNGHAHN. Neue Vorlage für Wasserdampfdestillation von Oelen	86
F. E. MATTHEWS. Apparate für Dampfdestillation	86
A. TIXIER, CHENAL-FERRON-DOUILHET u. Co. Neuer technischer Apparat für fractionirte Destillation	86
JOSEF ZIEGLER. Ein neuer Kolben zur schnellen Destillation mit gespanntem Wasserdampfe	86
J. J. SUDBOROUGH und M. E. FEILMANN. Rückflusskühler	87
ERWIN E. EWELL. Neue Form von Kühlern für Destillation von Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkte	87
FRANK CLOWES. Ein Apparat zum Sammeln der in Wasser und anderen Flüssigkeiten gelösten Gase	87
EMIL DIEPOLDER. Ein neuer Extractionsapparat	87
HEINRICH GÖCKEL. Ein allgemein verwendbarer Extractionsapparat	87
TRAUGOTT GÜNTHER. Ein neuer Extractionsapparat	88
VERNON J. HALL. Ein einfacher Fettextractor	88
RUDOLF JAHODA. Ueber einen neuen Apparat zum Extrahiren von Flüssigkeiten mit Chloroform	88
J. KATZ. Ein verbesserter Perforator zum continuirlichen Auslaugen von Flüssigkeiten	88
A. STEIN. Ein neuer Extractionsapparat für Zucker, Fett, Gerbsäure und ähnliche Stoffe	88
W. F. KEATING STOCK. Ein neuer Extractionsapparat, bei welchem das Lösungsmittel beim Siedepunkt einwirkt	89
A. WRÓBLEWSKI. Zur Extraction von Flüssigkeiten	89
J. KLIMONT. Neuer Condensationsapparat	89
O. BLEIER. Ueber gasanalytische Apparate	89
W. W. ANDREWS. Selbstregulirender Gasentwickelungsapparat	90
H. WITZEL. Ein neuer Laboratoriumsapparat	90
E. W. MAGRUBE. Eine neue Form des Wasserstoffentwicklers	90
G. A. GOYDER. Schwefelwasserstoffapparat zur Entwicklung grösserer Gasmengen	90
H. G. SCHAUCH. Schwefelwasserstoffapparat	91
PIETRO BARTOLOTTI. Laboratoriumsapparat zur Gasbereitung mit Leichtpetrolen	91
SEBASTIANO FAMULARI. Waschflasche für Gase mit doppelter Wirkung	91
A. J. J. VANDELDE. Ueber einen neuen Apparat zur Reinigung der Gase	91

	Seite
J. WALTER. Eine neue Waachflasche	92
P. SOLTSEIN. Universalexsiccator	92
H. KRÁL. Zum Füllen von Exsiccatoren	92
OTTO BLEIER. Ueber eine zweckmässige Form von Chlorcalciumröhren	92
OSCAR SCHULZ. Druckminderungshahn für comprimirte Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten	92
A. R. WAHL. Ueber eine Verbesserung der Filterflaschen	93
PH. STENGER. Neues Filtergestell	93
T. L. PHIPSON. Versuchsergebnisse mit dem Porcellanfilter	93
C. JONES und E. MACKAY. Eine wirksame und bequeme Methode, Wasser zu reinigen	93
A. PRAGER. Rührwerk für Laboratorien	93
J. J. L. VAN RIJN. Ein neuer Schüttelapparat	94
HERMANN SCHULTZE. Ein neuer Rührer	94
H. TRYLLER. Eine neue Laboratoriumsturbine	94
MAX STUHL. Ueber eine neue Spritzflasche mit Hahnstopfen und Ventilverschluss zur Vermeidung des Verdampfens und der Verschmutzung der Spritzflüssigkeit	94
E. A. DE SCHWEINITZ. Tropfglas	94
C. BOHN. Ein Heberansauger	94
JOS. HABERMANN. Ein abgeänderter Träger	95
W. KLUSMANN. Neuere Drehstahlhalter	95
PETERS und BOST. Eine neue Korkpresse	95
ELMER GATES. Ein absolutes Vacuum	95
ANSEL. Ueber ungekochte Leinölfirnisse	95
Litteratur	96

2. Dichte.

A. HAUNSCHILD. Sedimentirglas	97
E. v. AUBEL. Ueber die Dichtigkeitsänderungen der Flüssigkeiten mit der Temperatur	97
GEORGE J. PFEIFFER. Neue Tabellen für die specifischen Gewichte der Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff	97
G. M. RICHARDSON u. PIERRE ALLAIRE. Das specifische Gewicht wässriger Lösungen der Ameisensäure	99
A. WOHL. Das Gesetz der Contraction beim Lösen von Zucker in Wasser	99
HORACE T. BROWN, G. HARRIS MORRIS und J. H. MILLAR. Die Dichte der Lösungen und das Kupferreductionsvermögen von Dextrose, Lävulose und Invertzucker	100
MAX HANSSIG. Ueber Dichten von Benzol- und Toluolmischungen	100
TH. LOHNSTEIN. Ueber eine hydrostatische Substitutionswaage	101
A. SANDRUCCI. Messung der Dichte von Flüssigkeiten sowie der Capillarkwirkungen mit einem neuen Präcisionsaréometer	102
C. MARANGONI. Dichtebestimmungen mittels des Doppelvolumeters	104
GUSTAV RAUTER. Ueber Aräometerscalen	105
BERNBACH. Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten	105
M. LEFEBVRE. Densimeter GRISSLER	105
E. B. SQUIBB. Verbessertes Pyknometer	106
F. CAMPANILE. Pyknometer	106
W. F. KEATING STOCK. Specifischgewichts-Pipette	106

MAX VOGTHERR. Das Stereopyknometer	
LORD RAYLEIGH. Dichte einiger Gase	
A. LEDUC. Dichte einiger leicht condensirbaren Gase	
— — Ueber die Dichte der im reinen Zustande darstellbaren Gase bei 0° und 76 cm Druck	
M. OTTO. Dichte des Ozons	
F. MEYER und H. BILTZ. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen	
Litteratur	

8. Physikalische Chemie.

ALEXANDER SCOTT. Atomgewicht des Kohlenstoffs	
A. LEDUC. Die Atomgewichte des Stickstoffs, Chlors und Silbers	
J. THOMSEN. Ueber das Atomgewicht des Aluminiums	
THEODOR WILLIAM RICHARDS u. ALLERTON SEWARD CUSHMAN. Atom- gewicht des Nickels 1.	
THEODOR WILLIAM RICHARDS u. GREGORY PAUL BAXTER. Atomgewicht des Kobalts. 1. Analyse von Kobaltbromid	
ERNST MURMANN. Ueber eine Atomgewichtsbestimmung des Kupfers	
WYROUBOFF u. VERNEUIL. Atomgewicht des Cers	
— — — — Reinigung und Atomgewicht des Cers	
— — — — Atomgewicht des Cers	
H. BAYERLEIN. Das Atomgewicht des Tellurs	
WILLETT LEPLÉY HARDIN. Atomgewicht des Wolframs (3. Arb.) 1	
THEODOR GROSS. Ueber die chemische Zerlegbarkeit des Schwefel (2. Arb.)	1
G. G. BOUCHER. Ein oder mehrere vielleicht neue Elemente im Gu- eisen und Hochofenstaub	
FREDK. G. RUDDOCK. Ein neues Element im Eisen	
CHARLES H. JONES. Neues Element im Eisen	
GETHEN BOUCHER. Neues Element im Eisen	
WALDRON SHAPLEIGH. Notizen über Lucium	
C. J. T. HANSEN. Relatives Gewicht von Sauerstoff, Wasserstoff Stickstoff	
F. W. CLARKE. Vierter Comitébericht über Atomgewichte	
BOHUSLAV BRAUNER. Die Basis der Atomgewichte	
F. W. KÜSTER. Die „Einheit“ der Atomgewichte	
CLEMENS WINKLER. Ueber die Entdeckung neuer Elemente im Ver- der letzten 25 Jahre und damit zusammenhängende Fragen	
ALBIN BELAR. Das periodische Gesetz und das natürliche System Elemente	
LECOQ DE BOISBAUDRAN. Classification der chemischen Elemente	
H. WILDE. „Natürliches“ System der Elemente	
J. R. RYDBERG. Studien über die Atomgewichtszahlen	
RICHARD LORENZ. Bemerkung zu der Abhandlung von J. R. RYD- „Studien über die Atomgewichtszahlen“	
E. LOEW. Versuch einer graphischen Darstellung für das period- System der Elemente	
H. E. ROSCOE und ARTHUR HARDEN. Die Genesis der Atomtheori-	
HEINRICH DEBUS. Die Genesis von DALTON's Atomtheorie 2.	
C. J. T. HANSEN. Reform chemischer und physikalischer Berechn-	

FERNANDO SANFORD und LILLIAN E. RAY. Gewichtsänderungen bei chemischen Reactionen	135
A. LEDUC. Das Gesetz von AVOGADRO-AMPÈRE	136
F. WALD. Die chemischen Proportionen (2. Arb.)	137. 138
— — Elementare chemische Betrachtungen	139
JOACHIM SPERBER. Berechnung des Ausdehnungscoefficienten der Gase auf Grund meiner Theorie von der Valenz	139
FRIEDRICH RÖSCH. Rückführung der Valenz auf die Wirkung anziehender und abstossender Kräfte und einer Reibung im Aether	140
KARL SCHAUM. Die Arten der Isomerie. Eine kritische Studie	140
RUDOLF SCHENK. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten	143
R. A. FESSENDEN. Einige neuere Arbeiten über Molecularphysik	144
G. LUNER. Tabellen für Gasanalysen, gasvolumetrische Analysen, Stickstoffbestimmungen etc.	145
ERNST BECKMANN. Beiträge zur Bestimmung von Moleculargrössen 5.	145
W. R. ORNDORFF u. H. G. CARRELL. Dampfdruckerniedrigung und Moleculargewichtsbestimmung	146
MAX STEPHANI. Zur Kenntniss der Moleculargrösse organischer Salze in organischen Lösungsmitteln	147
CLARENC L. SPEYERS. Moleculargewicht von Kohlenstoffverbindungen in Lösungen	148
PIONCHON. Beobachtungen über die Molecularvolumina verschiedener krystallisirter Kohlehydrate	149
GUSTAV BUCHBÖCK. Ueber das Moleculargewicht des Ferrocyanäthyls	150
L. MAQUENNE. Mittleres Moleculargewicht der in keimenden Samen enthaltenen Stoffe	150
J. TRAUBE. Methoden der Moleculargewichtsbestimmung homogener Flüssigkeiten 18.	151
G. GUGLIELMO. Einfache Apparate zur Moleculargewichtsbestimmung	153
UGO ALVISI. Neue Beziehungen zwischen Moleculargewicht und Dichte fester und flüssiger Körper	153
R. NASINI. Neue Gesetze über das Molecularvolumen der Flüssigkeiten	155
J. A. GROSHANS. Ueber correspondirende Temperaturen (bei gleichen Dampfdrucken)	155
WILLIAM RAMSAY. Ein unentdecktes Gas. Vortrag, gehalten zur Eröffnung der Section für Chemie der British Association zu Toronto am 19. August 1897	156
BERTHELOT. Untersuchungen über das Helium	157
AUGUST HAGENBACH. Ein Versuch, die beiden Bestandtheile des Cleveitgases durch Diffusion zu trennen	158
H. WILDE. Atomgewicht von Argon und Helium	159
A. ROSENHEIM und P. WOGE. Ueber die Werthigkeit des Berylliums	160
E. WEINSCHENK. Ueber den Graphitkohlenstoff und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Graphit, Graphitit und Graphitoid	161
ACHESON. Verfahren zur Ueberführung von Kohlenstoff in Graphit durch elektrisches Erhitzen von kohlenstoffhaltigem Material bei Gegenwart solcher Stoffe, welche sich mit Kohlenstoff chemisch verbinden können	163
HENRI MOISSAN. Ueberführung von Diamant in Graphit in der CROOKES'schen Röhre	163
WILLIAM CROOKES. Ueber Diamanten	164
LORD RAYLEIGH. Beobachtungen über die Oxydation des Stickstoffs	164

D. VITALI. Einwirkung des sauerstoffhaltigen Wassers auf ammoniakalische Lösung von Kupferverbindungen, und eine einfache Methode der Sauerstoffdarstellung	
WILLIAM SUTHERLAND. Der freiwillige Uebergang von Sauerstoff in Ozon und eine bemerkenswerthe Art von Dissociation	
J. H. VAN'T HOFF. Ueber die langsame Oxydation	
W. P. JORISSEN. Die Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Triäthylphosphin und Benzaldehyd	
— — Bildung von Benzoyl- und Propionylsuperoxyd durch activirten Sauerstoff	
— — Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Natriumsulfit	
— — Der Vorgang der Sauerstoffactivirung	
RUDOLF INLE. Ueber die sogenannte Autoxydation	
A. BACH. Die Rolle der Peroxyde bei der langsamen Oxydation	
N. TESLA. Apparat zur Herstellung von Ozon	
SPRANGER. Herstellung haltbarer Ozonlösungen	
D. TOMMASI. Bemerkungen über R. FRANCHOT, Nascirender Wasserstoff	
WILDER D. BANCROFT. Bemerkung dazu	
BERTHELOT. Ueber den Beginn der Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff	
VICTOR MEYER und ERNST SAAM. Ueber den zeitlichen Verlauf der Oxydation von Gasen durch Flüssigkeiten	
W. A. SHENSTONE. Beobachtungen über die Eigenschaften von einige stark gereinigten Substanzen	
WM. FRENCH. Bestimmung des Aequivalents von Natrium	
WILLIAM ACKROYD. Schnelle Bestimmung des Aequivalents der Schwefelsäure für den Unterricht in der Chemie	
N. LOTTERMOSER und E. VON MEYER. Zur Kenntniss des colloidalen Silbers 1.	
A. SABANEJEFF. Ueber die Nichtexistenz der colloidalen Wolframsäure	
M. CAREY LEA. Ein Experiment mit Gold	
BOGDAN SZYSZKOWSKI. Ueber die Affinitätsgrößen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben	
E. BAUR. Bestimmung der Affinitätsgrößen und Dissociationswärmen einiger Stickstoffsäuren	
J. GUINCHANT. Studien über die sauren Eigenschaften der Methen- und Methin-Verbindungen	
P. DEGENER. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Acidität einiger Säuren	
W. BORCHERS. Beiträge zur Kenntniss der für die Krystallisation des Kohlenstoffs günstigsten Bedingungen	
G. DE CHALMOT. Ueber Silicide	
F. A. FITZGERALD. Darstellung des Carborundums an den Niagarafällen	
Q. MAJORANA. Ueber die Darstellung der Diamanten	
H. N. WARREN. Calciumcarbid als Reduktionsmittel	
J. T. MOREHEAD und G. DE CHALMOT. Die Herstellung von Calciumcarbid	
BERTHELOT und VIELLE. Untersuchung über die explosiven Eigenschaften des Acetylens	
— — — Ueber Acetylenlösungen und ihre explosiven Eigenschaften	
— — — Bemerkungen über die explosive Zersetzung der Acetylenlösungen	

BERTHELOT und VIELLE. Ueber einige Bedingungen für die Weiterverbreitung der Zersetzung des reinen Acetylen	192
J. LEBRUN. Ueber die explosiven Eigenschaften des Acetylgases bei Drucken unter zwei Atmosphären	193
L. M. BULLIER. Untersuchungen über die Verwendung des Acetylen zur Beleuchtung	194
E. CHUARD. Ueber die Zersetzungsproducte des Calciumcarbid und seine Verwendung gegen die Phylloxera	194
H. BUTTE. Theorie des Gasglühlichtes	194
C. KILLING. Die Hypothese des Gasglühlichtes	195
NIC. TECLU. Zur Kennzeichnung der Flamme	195
W. IRWIN. Die Ursache der Leuchtens der Kohlenwasserstofflampe	196
F. HABER und A. WEBER. Ueber Leuchtgasverbrennung an gekühlten Flächen	196
— — — — Ueber die Verbrennung des Leuchtgases in Gasmotoren	196
DONALD M. D. STUART. Chemie der durch Kohlenstaub verbreiteten Grubengasexplosionen	197
Wärmemessungen der Kohlenladung der von Capitän H. OTTO geführten, nach Ostindien bestimmten Bremer Bark „Madeleine Rickmers“	197
A. ANGELL. Ueber einige explosive Gemische	198
F. HOFFMANN. Ein Beitrag zur Selbstentzündung von pflanzlichen Nähr- und Futterstoffen	198
W. LIPPERT. Zur Kenntniss der durch Oele verursachten Selbstentzündungen	198
W. A. BONE und D. S. JERDAN. Die directe Vereinigung von Kohle mit Wasserstoff	199
H. B. DIXON und E. J. RUSSELL. Die Explosion von Chlorperoxyd mit Kohlenoxyd	200
P. SOLTSEN. Zur Frage der Entzündbarkeit leicht brennbarer feuchter Stoffe bei Berührung mit Aetzkalk	200
W. LENZ. Ueber die Entzündbarkeit leicht brennbarer Stoffe durch Entlöchen von Kalk	200
O. GUTTMANN. Die chemische Stabilität von Nitrokörperexplosivstoffen	200
J. PINNOW. Explosionsfiguren	201
H. MOISSAN. Darstellung von Eisencarbid durch directe Vereinigung des Metalles mit Kohlenstoff	202
F. OSMOND. Legirungen der Silber-Kupfer-Gruppe (2 Arb.)	203
G. CHARPY. Die Constitution der Metalllegirungen	203
— — Die Constitution der eutektischen Legirungen	204
— — Mikroskopische Untersuchung der Metalllegirungen	204
C. T. HEYCOCK und F. H. NEVILLE. Ueber die oberflächliche Farbe einer Silber-Zink-Legirung	205
J. E. STAD. Mikrostruktur von Legirungen	205
C. BODLÄNDER. Ueber die Constitution einiger Legirungen	205
H. BEHRNS und A. B. v. LINGE. Ueber Cementstahl, Ferrochromeisen, Wolframeisen, Chromeisenstahl und Wolframstahl	206
B. NEUMANN. Die Entmischung der Legirungen und die Folgerungen für eine rationelle Probenahme	206
C. D. CAMPBELL und S. C. BABCOCK. Weitere Studie über den Einfluss der Hitze und des Kohlenstoffs auf die Löslichkeit von Phosphor im Stahl	206
W. A. SHEENSTONE. Eigenschaften einiger sehr gereinigter Substanzen	207

CAREY LEA. Ein Versuch über das Gold	208
HÉLIER. Untersuchungen über die Verbindungen der Gase bei niedrigen Temperaturen	208
A. DE HEMPTINNE. Untersuchungen über die chemische Wirkung elek- trischer Schwingungen 1.	208
S. M. LOSANITSOH und M. Z. JOVITSCHITSCH. Ueber chemische Synthesen mittels der dunklen elektrischen Entladung	211
F. v. LEPEL. Die Oxydation des Stickstoffs durch elektrische Funken und Lichtbogen	21
BERTHELOT. Zersetzung des Wasserstoffsperoxydes durch Silberoxyd . . .	21
— — Zersetzung des Wasserstoffsperoxydes durch ammoniakalisches Silberoxyd	2
A. DESGREZ. Ueber die Zersetzung des Chloroforms, Bromoforms und Chlorals durch wässrige Kalilauge	?
FR. SIBBERS. Die Ursache der Zersetzung des Jodkaliums in wässriger Lösung	!
A. C. GEITEL. Die Ursache der Zersetzung der Triglyceride durch Basen, verdünnte Säuren, resp. Wasser	
MAX BODENSTEIN. Zersetzung und Bildung von Jodwasserstoff	
A. COLSON. Zersetzung von Metallsulfaten durch Salzsäure	
R. A. WORSTALL und A. W. BURWELL. Zersetzung des Heptans und Octans bei höherer Temperatur	
J. VAN LEEUWEN. Ueber die Spaltung von Seignettesalz und der ent- sprechenden Ammoniumverbindung	
J. E. MEYERS und F. BRAUN. Ueber die Zersetzung von Silbersalzen durch Druck	
H. STRUVE. Ueber verschiedene Zersetzungserscheinungen der basisch- phosphorsauren Ammon-Magnesia	
E. SONSTADT. Die Dissociation von Platinchlorid in verdünnter Lösung und die Darstellung von Platinmonochlorid	
A. LEDUC. Ueber die Dissociation und Polymerisation der Gase un- Dämpfe. Vermuthliche Dissociation des Chlors bei hohen Tempe- raturen	
G. CARRARA. Ueber die Theorie der elektrolytischen Dissociation i- anderen Lösungsmitteln als Wasser. 2. Aceton	
— — Ueber die elektrolytische Dissociation des Methylalkohols und d- in demselben gelösten Wassers	
S. R. MILNER. Bemerkung über die Aenderung des Dissociationscoëf- ficienten mit der Temperatur	
G. CARRARA und A. MINOZZI. Ueber die Farbe der Ionen	
W. C. DAMPIER WHETHAM. Theorie der Dissociation in Ionen	
SPENCER PICKERING. Die Theorie der Dissociation in Ionen	
HARRY C. JONES und STEFFEN H. KING. Die Dissociation von Elekt- lyten, gemessen nach der Siedepunktmethode	
J. WALKER und J. S. LUMSDEN. Dissociationsdruck von Alkylammonii- hydrosulfiden	
H. LE CHATELIER. Ueber die Dissociation der Mennige	
H. JAHN. Association oder Dissociation? Eine Erwiderung an die He- HOLLAND CROMPTON und J. TRAUBE	
J. KASTLE, P. MURVILL und J. C. FRAZER. Zersetzung der Sulfonsä- uren durch Wasser, Säuren und Salze	
P. DUTOIT und E. ASTON. Beziehung zwischen Polymerisation Flüssigkeiten und ihrem Dissociationsvermögen zu Elektrolyten	

W. TSCHAGOWETZ. Anwendung der Dissociationstheorie von ARRHENIUS auf die elektromotorischen Vorgänge in den lebenden Geweben . .	224
G. VIARD. Reductionsgeschwindigkeit der Chromsäure durch phosphorige Säure	225
O. KNOBLAUCH. Ueber die Geschwindigkeit der Esterbildung und Estererzeugung	225
J. WALKER und S. A. KAY. Geschwindigkeit der Harnstoffbildung im wässrigen Alkohol	226
A. BOBOJAWLENSKY und G. TAMMANN. Ueber den Einfluss des Drucks auf die Reaktionsgeschwindigkeit in homogenen, flüssigen Systemen	226
G. BUCHROCK. Ueber Geschwindigkeit der hydrolytischen Zersetzung des Carbonylsulphids	227
A. M. KELLAS. Ueber die Esterificirungsgeschwindigkeit der monosubstituirten Benzoesäuren und die Verseifungsgeschwindigkeit ihrer Ester	228
J. H. LONG. Ueber die Reductionsgeschwindigkeit von Eisenalaun durch Zucker	229
A. A. NOYES und R. S. WASON. Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Eisenchlorid, Kaliumchlorat und Salzsäure	230
J. FRIEDLÄNDER und G. TAMMANN. Ueber die Krystallisationsgeschwindigkeit	230
M. PETROWISCH. Dynamik homogener chemischer exothermischer und endothermischer Reactionen	231
R. LUTHER. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht. Erwiderung	231
A. H. BUCHERER. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht	232
A. COLSON. Ueber zufällige Ursachen der Nicht-Umkehrbarkeit chemischer Reactionen	233
W. MEYERHOFFER. Einige Anwendungen der chemischen Gleichgewichtslehre auf complexe anorganische Verbindungen	233
A. ZAITSEK. Ueber das chemische Gleichgewicht zwischen Aethylalkohol und Schwefelsäure	234
ERNEST COHEN. Zur Erklärung der Abweichungen des Reactionsverlaufes in Lösungen	234
H. PÉLABON. Ueber die falschen Gleichgewichte des Selenwasserstoffes	235
G. LEMOINE. Umkehrbare Umwandlung des Styrols in Metastyrol unter dem Einflusse der Wärme	235
VAN AUBEL. Beziehungen der chemischen Zusammensetzung zu einigen physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten	236
J. D. VAN DER WAALS. Ueber das Gleichgewicht eines festen complexen Körpers in Gegenwart von Gas und Flüssigkeit	236
G. CARRARA und U. ROSSI. Katalyse des Methylacetats mit Hilfe der Salze einiger Basen von gemischter Function	237
W. NERNST. Ueber das chemische Gleichgewicht, die elektromotorische Wirksamkeit und elektrolytische Abscheidung von Metallgemischen	238
M. GRÉHAUT. Neue Vervollkommnung des Grisoimeters	238
T. MARTINI. Wärmeentwicklung durch Befeuchtung pulverisirter Körper	238
R. DUFAU. Ueber einige bei hohen Temperaturen krystallisirende Doppeloxyde	239
H. MOISSAN und J. DEWAR. Verflüssigung des Fluors	240
Literatur	241

3a. Kystallographie.

- J. BECKENKAMP. Zur Symmetrie der Krystalle 4. 5.
- E. v. FEDOROW. Ueber das compacteste regelmässige Kugelsystem . . .
- — Nachträgliche Studie über Symmetriellehre
- V. DE SOUZA-BRANDÃO. Noch ein Wort über die bedingte Rationalität einer dreizähligen Symmetrieaxe
- WIRT TASSIN. Einige Theorien über Krystallstructur
- G. WULFF. Die Symmetrieebene als Grundelement der Symmetrie . .
- WILLIAM BARLOW. Ueber homogene Structuren und ihre Symmetrie mit Anwendung auf die Krystalle und die chemische Zusammensetzung
- Lord KELVIN. Ueber die Krystallisation nach der Regel
- E. v. FEDOROW. Versuch einer Theorie der Thermodynamik der Krystall
- J. BECKENKAMP. Eine Beziehung zwischen dem elektrischen, chemischen und geometrischen Verhalten der Krystalle
- F. K. CAMERON. Die Wirkung der Substitution auf Isomorphismus und Krystallstructur in organischen Verbindungen
- C. J. H. WARDEN. Ueber die augenfällige Einwirkung des Lichtes auf die Krystallisation des Zinnjodürs
- V. GOLDSCHMIDT. Ueber einen interessanten Fall der krystallinen Er-schmelzung
- C. VIOLA. Ein Universalinstrument für Krystallographie
- CHARLES PALACHE. Ueber Krystallmessung mittelst der Winkel-Co-dinaten und über den Gebrauch des Goniometers mit zwei Kreis
- E. v. FEDOROW. Stereographische Netze zur Feldspathbestimmung .
- L. DUPARC und F. PEARCE. Mittheilung über einige Anwendungen (Zonenschnitte für die Bestimmung der Feldspathe
- JOHN W. JUDD. Ueber Absonderungsflächen am Korund
- H. BAUMHAUER. Die Resultate der Aetzmethode in der krystal-graphischen Forschung
- H. BUTTGEBACH. Ueber die inversen Härtefiguren des Ferricyankalium und des unterschwefelsauren Natrons
- — Ueber die inversen Härtefiguren des Baryts
- P. v. JEREMEJEFF. Ueber die Absonderungsflächen von Krystallen Eisenglanzes, Diopsida, Klinochlors und Antimonglanzes
- L. OCHSENIUS. Verschiedene Grade von Durchsichtigkeit an einzel Chlornatriumkrystallen
- F. GIESEL. Ueber künstliche Färbung von Krystallen der Haloids der Alkalimetalle durch Einwirkung von Kalium- und Natriumda
- FELIX KREUTZ. Bemerkungen zur Abhandlung von Herrn F. GIESEL Ueber künstliche Färbung von Krystallen der Haloidsalze Alkalimetalle durch Einwirkung von Kalium- und Natriumda
- E. WEINSCHEK. Die Färbung der Mineralien
- F. RINNE. Chabasit mit Krystallwasser, Krystallschwefelkohlenst Krystallkohlen-säure, Krystallalkohol u. s. w.
- TH. SALZER. Eine Krystallwassertheorie (2 Arb.)
- B. SCHENK. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten
- A. FOCK. Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen und die G des Krystallmoleculs
- H. AMBRONN und LE BLANC. Einige Beiträge zur Kenntniss isomor Mischkrystalle 2.
- C. KLEIN. Ueber Leucit und Analcim und ihre gegenseitigen ziehungen

	Seite
R. PANEbianco. Ueber Blutkrystalle	256
— Ueber den Pleochroismus des Hämins	257
F. Rinne. Isotypie bei chemisch einfachen Körpern und der Carborund	257
T. G. Bonney. Notiz über conische Structur	257
L. BOMBICCI. Beschreibung der Exemplare von gediegenem Schwefel aus der Romagna im Museum von Bologna	258
P. v. JEREMEJEFF. Ueber Goldkrystalle aus dem Gebiete der Donschen Kosaken, des Monetnaja-Reviere am Ural, der Olekma'schen Gruben und vom Flusse Ssujenga im Altaischen Kreise	258
A. LIVESIDGE. Ueber die krystalline Structur von Gold- und Platin-klumpen und Goldbarren	258
P. v. JEREMEJEFF. Ueber ästige Krystallverwachsungen von gediegenem Silber aus der Urjmsk'schen Goldseife im Nertschinsk'schen Bezirke	259
R. SCHIEB. Krystallisiertes natürliches Arsen aus Japan	259
P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen neu aufgefundenen Diamantkrystall aus dem südlichen Ural (Julia'sche Goldseife am Flusse Kamjenka, SSANARKA'sches System)	259
L. FRANK. Die Diamanten des Eisens und Stahls	259
G. CÉSÁRO. Ueber die Bezeichnung am Gyps beobachteter Flächen mit complicirten Indices	259
K. v. KRAATZ. Gyps von Kleinschöppenstedt bei Braunschweig	260
— Gyps von Girgenti	260
G. O. SMITH. Ueber Krystalle von Skapolith, Gyps und Fayalit	260
JOWA. Künstlicher Gyps	261
C. VIOLA. Ueber Aetzfiguren am Gyps	261
A. E. TUTTON. Ein vergleichendes krystallographisches Studium des normalen selensauren Kaliums, Rubidiums und Cäsiums (3. Arb.)	262
M. BAUER. Chrysoberyllkrystall von Ceylon	262
P. v. JEREMEJEFF. Ueber Beryllkrystalle aus dem Ilmengebirge, der Umgegend von Mursinka am Ural und dem Kuschukersensgebirge im Nertschinskischen Bezirke	263
ETTORE ARTINI. Schwerspath von Vassera	263
CH. BART. Pseudomorphosen von Damaurit nach Disthen	263
H. BAUMHAUER. Neue Beobachtungen am Binnit und Dufrenoyit	264
A. P. BROWN. Die Krystallisation des Molybdanits	264
L. BRUGNATELLI. Linarit von der Grube S. Giovanni (Sardinien)	264
G. CÉSÁRO. Ueber ein wahrscheinlich neues Silicat	265
— Zinnober von Rocheux	265
E. v. FEDOROW. Der Granat von den Turjinsk'schen Gruben	265
A. FRENZEL. Wolframit von Uncia bei Cruro	266
H. FREY. Vorweisung von Calcitkrystallen aus dem Lötschenthal und Baltschiederthal	266
F. GONNARD. Ueber Augite vom Centralplateau	266
— Ueber einige neue und seltene Formen von französischem Eisenspath	266
V. HACKMANN. Ueber eine neue Form am Realgar von Allchar in Macedonien	266
C. HINTZE. Ueber krystallisierten Phenakit aus Schlesien	267
W. H. HOBBS. Ein Beitrag zur Mineralogie von Wisconsin	267
E. RUSSAK und G. T. PRIOR. Lewisit und Zirkelit, zwei neue brasilische Mineralien	267
P. v. JEREMEJEFF. Ueber die Krystalle des Zinnsteins, Zirkons, Granats, Amphibols, Epidots, Cyanits, Stauroliths und Zinnober gerölle aus	

	Seite
der Goldseife am Flusse Ssachaja („Ssachaja rósypj“) im Nertschinski- schen Bezirk	268
P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen Fluorapatitkrystall aus den Smaragd- gruben am Ural	268
— Ueber einige neue Krystallformen und die innere Structur des Zirkons aus dem Ilmengebirge und den Goldseifen des Kyschtsimschen Bergreviers im Ural	268
— Ueber Pseudomorphosen von Brauneisen und Göthit nach ver- schiedenen Mineralien russischer Fundorte	269
— Ueber vier Pseudomorphosen aus uralischen Fundorten	269
J. A. KRENNER. Lorandit, ein neues Thalliummineral	270
A. LAGORIO. Ueber Lembergit und mit demselben verwandte Verbindungen	270
O. LUEDDEKE. Ueber die Krystallform des Langbeinites	270
MALLARD. Alstonit und Barytocalcit	271
W. D. MALTEW. Monazit und Orthoklas vom South Lyme, Conn.	271
H. B. C. NITZE. Monazit	271
G. P. MERILL. Bemerkungen über Asbest und asbestähnliche Mineralien	272
— Der Onyxmarmor	272
A. J. MOSES. Mineralogische Notizen	272
O. MÜGGE. Mineralogische Notizen	272
O. NORDENSKIÖLD. Ueber den Edingtonit von Böhlet in Schweden	273
S. L. PENFIELD und H. W. FOOTE. Ueber Bixbyit, ein neues Mineral, mit einer Notiz über den begleitenden Topas	274
S. L. PENFIELD und A. FRENZEL. Ueber die Identität des Chalkostibit (Wolfsbergit) mit Guejarit und über Chalkostibit von Huanchaca, Bolivia.	274
J. H. PRATT und H. W. FOOTE. Ueber Wellsit, ein neues Mineral	275
G. T. PRIOR und L. J. SPENCER. Ueber Angelith	275
R. A. REDLICH. Rothbleierz aus dem Umtali-District (Mashonaland)	276
HEINRICH RIESS. Die monoklinen Pyroxene vom Staate New-York	276
H. SJÖGREN. Ueber die Krystallform und chemische Zusammensetzung des Boulangerits	277
W. J. SOLLAS. Krystallform von Riebeckit	277
L. J. SPENCER. Enargit	277
F. STÖBER. Epidot von Quenast und Baryt von Fleurus	277
— Ueber künstlichen Cotunnit	277
O. A. TENNE. Ueber die Krystallisation des Leonits aus der Steinsalz- lagern von Leopoldshall	277
P. TERNIER. Krystallform des Lithiumborates, $\text{Bo}_3\text{O}_3 \cdot \text{Li}_2\text{O} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$	277
KONSTANTIN THADDÉE. Die chemische Zusammensetzung und das specifische Gewicht des Sulfoborits	277
O. VIOLA. Ueber den Albit von Lakous (Insel Kreta)	277
— Ueber den Aragonit von Sicilien und seine Structur	277
E. A. WÜLFING. Beiträge zur Kenntniss der Pyroxenfamilie	28
GREGOIRE N. WYROUBOFF. Die kieselwolframsauren Salze	28
E. ARTINI. Krystallographische Untersuchung des methylfumaramin- sauren Kaliums ($\text{KCOO} \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot \text{CONH} \cdot \text{CH}_3$)	28
H. BÄCKSTRÖM. Krystallform des Iridiumtetramintrichlorids	28
G. BARTALINI. Krystallographische Untersuchung einiger Vanadinalaune	28
J. A. LE BEL. Ueber die Krystallform der Diaminchlorplatinate	28
GIOVANNI BOERIS. Ueber die Krystallform einiger Anetolderivate	28
L. BRUGNATELLI. Krystallographische Untersuchung einiger neuer Sulfon- verbindungen	28

L. BRUNETTI. Ueber die Krystallform des p-Dibromsulfolbens, $(C_6H_4Br)_2SO_2$	284
K. BUZE. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Substanzen	284
G. CESARIO. Krystallform des α -Isodynapiinakolins und seines Destillationsproductes.	286
L. DUPARC und F. PEARCE. Krystallographische Untersuchungen an organischer Verbindungen	287
— — Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen	288
— — Krystallographische Untersuchungen einiger organischer und mineralischer Substanzen	288
A. C. GILL. Krystallform des Paranthracens	289
F. H. HOLLAND. Krystallographie des Quecksilbernitrits	289
P. J. HOLMQUIST. Krystallform des (1)-Phenyl-(3)-paraoxyphenyl-(5)-cyantriazols	289
M. MINGUIN. Die krystallographischen Constanten D der Phtalsäure des + — Borneocamphers α und α	289
— — Die Phtalsäuren des Borneocamphers	290
G. B. NEGRI. Krystallographische Untersuchung der Verbindungen des Phenylcumalins mit Phenolen	290
A. A. NOTES und C. W. HARGOOD. Sind Diphenyljodonium und Thalliumnitrat isomorph?	290
W. PALMAER. Krystallform einiger Iridiumverbindungen	291
W. J. POPE. Eine Acetonverbindung der Camphersäure	291
P. TERMIER und A. RICHARD. Form und optische Eigenschaften des Tetracalciumphosphates	291
G. LA VALLE. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen	292
Litteratur	292

4. Mechanik.

GUSTAV KIRCHHOFF. Vorlesungen über mathematische Physik. I. Mechanik	298
LUDWIG BOLTELMANN. Vorlesungen über die Principe der Mechanik. 1. Theil, enthaltend die Principe, bei denen nicht die Ausdrücke nach der Zeit integrirt werden, welche Variationen der Coordinaten oder ihrer Ableitungen nach der Zeit enthalten	298
ARTHUR KORN. Ueber Molecularfunctionen	300
A. E. H. LOVE. Theoretische Mechanik	301
E. VICAIRE. Natur und Principien der rationellen Mechanik	302
— — Nothwendigkeit der absoluten Bewegung in der Mechanik	302
— — Bemerkungen zu einer Notiz von MANSION	302
P. MANSION. Antwort	302
E. GORDMEKES. Bemerkung	302
E. VICAIRE. Kritische Bemerkung über KIRCHHOFF's Mechanik	302
ADOLF FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. III. Band: Festigkeitslehre	302
GUSTAV HOLZMÜLLER. Die Ingenieurmathematik in elementarer Behandlung. Erster Theil, enthaltend die statischen Momente und Schwerpunktslagen, die Trägheits- und Centrifugalmomente für die wichtigsten Querschnittsformen und Körper der technischen Mechanik in rechnender und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von NEHLS, MOHR, CULMANN, LAND und REYE	304

	Seite
LEO KÖNIGSBERGER. Ueber die Darstellung der Kraft in der analytischen Mechanik	305
— — Ueber verborgene Bewegung und unvollständige Probleme . . .	306
— — Ueber die Principien der Mechanik	307
A. MAYER. Die Existenzbedingungen eines kinetischen Potentials . .	307
D. DE FRANCESCO. Ueber Statik der starren Körper im vierdimensionalen Raume	308
ED. COLLIGNON. Verschiedene Anwendungen der Massengeometrie . .	308
K. TH. VAHLEN. Ueber einen Satz der Statik	309
ANDRADE. Die Stabilität	309
P. PAINLEVÉ. Lagen des labilen Gleichgewichts	309
O. DZIOBEK. Ueber instabiles Gleichgewicht bei der allgemeinen Schwere	309
A. LIAPOUNOFF. Unstabilität des Gleichgewichts in Fällen, wo die Kräftefunction kein Maximum ist	310
T. LÉVI-CIVITA. Die Stabilität des Gleichgewichts für Systeme mit vollständigen Verbindungen	310
ERNEST DUPOREY. Die Schwerpunkte von Flächen, die einer geschlossenen Oberfläche parallel sind	311
N. SALTYSKOW. Die gemeinsamen Integrale mehrerer Aufgaben über das Gleichgewicht eines biegsamen und nicht dehnbaren Fadens . . .	311
ELIA OVAZZA. Berechnung nicht ebener Fachwerke	311
HARRIS HANCOCK. Anzahl der durch zwei feste Punkte gehenden Kettenlinien	311
KARAGIANNIDIS. Das indifferente Gleichgewicht eines auf einer Curve gleitenden Fadens	312
GIOVANNI VAILATI. Der Begriff der Schwere in der Statik des ARCHIMEDES	312
ERNST GOLDBECK. Die Gravitationshypothese bei GALILEI und BORELLI	313
P. DRUDE. Ueber Fernwirkungen	313
— — Nachtrag	313
A. VASCHY. Bedeutung der Massen und der vectoriellen Massen in der Theorie der Fernwirkung	314
V. WELLMANN. Ueber die Ursachen der Gravitation	314
ARTHUR KORN. Ein Modell zur hydrodynamischen Theorie der Gravitation	314
J. SAINT-ROMAS. Ueber die Natur der NEWTON'schen Attraction . .	315
CH. ÉD. GUILLAUME. Das NEWTON'sche Gesetz, als ein Versuchsergebniss betrachtet	315
A. FÖPPL. Ueber eine mögliche Erweiterung des NEWTON'schen Gravitationsgesetzes	315
C. BRAUN. Ueber die Gravitationsconstante, die Masse und mittlere Dichte der Erde nach neueren experimentellen Bestimmungen . .	316
WM. DANMAR. Die Schwere, ihr Wesen und ihr Gesetz. ISAAC NEWTON's Irrthum. Das Wesen des Stoffes und das Gesetz der Natur. Begründung der wissenschaftlichen Metaphysik	316
LOUIS W. AUSTIN u. CHARLES B. THWING. Experimentelle Untersuchung über Durchlässigkeit für Gravitation	317
R. STRAUBEL. Ueber die Bestimmung zeitlicher Veränderungen der Lothlinie	317
MARCEL BRILLOUIN. Leichter Apparat zur raschen Schwerpunktsbestimmung	318
ERASMUS DARWIN PRESTON. Mittlere Dichte der Erde	318

	Seite
J. COLLET. Neue Schwerpunktsbestimmungen	319
L. BIRKENMAJER. Experimentelle Bestimmung der Intensität der Schwerkraft an einigen Punkten in Westgalizien	319
KARL v. ORFF. Bemerkungen über die Beziehung zwischen Schwere-messungen und geologischen Untersuchungen und Bericht über die in Bayern begonnenen Pendelbestimmungen	319
VENUKOFF. Localattraction in Fergana	320
Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der kaiserlichen und königlichen Kriegsmarine in Pola. Gruppe III: Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen. 1. Heft: Beobachtungen in den Jahren 1893 bis 1896 während der Reisen S. M. Schiffe „Fasana“, „Donau“, „Aurora“ und „Miramar“	321
HUGO GUBERTH. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Fasana“ in Süd-Asien und Australien, 1893 bis 1895	321
OSCAR GÄSSENMYER. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Donau“ in Afrika und Amerika, 1894/95	321
ALEXANDER LERNET. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Aurora“ in Süd- und Ost-Asien, 1895/96	321
KARL KOSS. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Miramar“ im Frühjahr 1895	321
G. R. PUTNAM. Magnetische und Pendelbeobachtungen gelegentlich der Grönlandexpedition von 1896 unter Leitung von A. E. BURTON	324
ZACHARIAE. Relative Pendelbeobachtungen zu Kopenhagen und Bornholm in Verbindung mit den zu Wien und Potsdam angestellten Messungen	325
E. C. RASMUSSEN. Zusatz	325
M. HAID. Ueber Bestimmung des Mitschwingens bei relativen Schwere-messungen	325
R. SCHUMANN. Ueber eine Methode, das Mitschwingen bei relativen Schwere-messungen zu bestimmen	326
F. R. HELMERT. Der Einfluss der Elasticität des Pendel bei absoluten Schwerebestimmungen	327
G. LORENZONI. Einfluss der Biegung des Pendels auf seine Schwingungs-dauer	327
G. LIPPMANN. Methoden zur Vergleichung der Schwingungsdauer zweier nahezu gleich schwingender Pendel mittels elektrischen Funkens	328
G. BIGOURDAN. Die Vergleichung der Schwingungsdauer zweier nahezu gleich regulirter Pendel	328
NEUMAYER. Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen	329
JEAN u. LOUIS LECARME. Registrirapparat für die Geschwindigkeit bei Pendelbewegungen	329
J. WILSING. Ueber eine besondere Form invariabler Pendel	329
TREODOR BAUMANN. Correction eines Pendels in Bezug auf die ver-schiedene Luftdichte beim wechselnden Barometerstande	330
VICTOR HOSER. Neues Compensationspendel	330
ERNEST MERRIT. Die Bahn des gyroskopischen Pendels	331
R. SCHUBERT. Elementare Ableitung einer genaueren Pendelformel	331
BÄNCH. Der Satz vom Reversionspendel, als einfache Folgerung eines allgemeinen Pendelgesetzes	332
GUSTAV VON GROPE. Die Bewegung eines mathematischen Pendels von veränderlicher Länge	332
L. LEORNÜ. Das Pendel von plötzlich veränderlicher Länge	333
R. v. KÖVESLIGETHY. Störungen im Vielkörpersystem	333

P. PAINLEVÉ. Die ersten Integrale der Dynamik und das n -Körperproblem	333
— — Die Fälle der Drei- (oder n)-Körperprobleme, in welchen zwei Körper nach Verlauf einer endlichen Zeit zusammenstoßen	334
A. Y. G. CAMPBELL. Variation der nicht canonicischen willkürlichen Constanten mit Anwendung auf die Planetentheorie	334
ROBERT S. BALL. Bemerkung dazu	334
W. SCHEIBNER. Die gestörte elliptische Bewegung. HANSEN's ideale Coordinaten	335
PAUL KINDEL. Von der elliptischen Bewegung eines frei beweglichen Massenpunktes unter der Wirkung von Attractionskräften	336
H. POINCARÉ. Die Perioden der Doppelintegrale und die Entwicklung der Störungsfunction	337
A. SINRAM. Fragmente zum kosmischen Bewegungsgesetze (Incitations-theorie) und zur Mechanik des Himmels	337
— — Dasselbe. II. Berichtigungen und Ergänzungen	337
A. SPRUNG. Die verticale Componente der ablenkenden Kraft der Erdrotation und ihre bewegenden Wirkungen	337
E. HERMANN. Die verticale Componente der ablenkenden Kraft der Erdrotation und ihre bewegenden Wirkungen	338
NILS EKHOLM. Ueber die Einwirkung der verticalen Componente der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung	338
M. KOPPE. Die CORIOLIS'sche Kraft	339
TH. SCHWARTZ. Herleitung des Gesetzes vom Kräfteparallelogramm aus der Bewegung eines Körpers im widerstehenden Mittel und Aufstellung einer allgemeinen Gleichung für dynamische Kraftwirkung	339
THOMAS PRESTON. Anwendung des Parallelogrammgesetzes in der Kinetik	339
GIOVANNI VAILATI. Das Princip der virtuellen Arbeiten von ARISTOTELES bis HERO V. ALEXANDRIEN	340
KARL HOLLEFREUND. Anwendungen des GAUSS'schen Principes vom kleinsten Zwange	340
H. POINCARÉ. Die periodischen Lösungen und das Princip der kleinsten Action	341
MORITZ RÉTHY. Ueber das Princip der kleinsten Action und das HAMILTON'sche Princip	341
GEORG LANDSBERG. Ueber den Zusammenhang der Krümmungstheorie der Curven mit der Mechanik starrer Systeme des n -dimensionalen Raumes	342
MICHEL PETROVITCH. Bemerkungen über die Gleichungen der Dynamik und die tautochrone Bewegung	343
TULLIO LEVI-CIVITA. Die Umformungen der dynamischen Gleichungen	343
FERNANDO PAOLO RUFFINI. Die Beschleunigungen, welche bei der Bewegung eines starren Systemes nach einem Punkte gerichtet sind	345
TH. CARONNET. Das Cardanische Gehänge	345
A. KNESE. Zwei Sätze über Bewegungen in der Nähe labiler Gleichgewichtslagen	345
— — Studien über die Bewegungsvorgänge in der Umgebung instabiler Gleichgewichtslagen. (Zweiter Aufsatz.)	346
E. J. NASON. Bewegungsgleichung eines um eine Gleichgewichtslage schwingenden Systemes	347
P. PAINLEVÉ. Die kleinen periodischen Bewegungen der Systeme	347

	Seite
P. PAINLEVÉ. Dasselbe für lange Perioden	347
— Die quadratischen Integrale der dynamischen Gleichungen . . .	348
T. LÁVI-CIVITA. Die quadratischen Integrale der Gleichungen der Mechanik	349
P. APPELL. Bemerkung dazu	349
P. STÄCKEL. Ueber quadratische Integrale der Differentialgleichungen der Dynamik	349
HADAMARD. Eigenschaften der Bahnlinien in der Dynamik	350
DOMENICO APPRIDA. Bewegung eines starren schweren Körpers in Verbindung mit einer rotirenden Geraden	350
AMILCAR RAZZABONI. Bewegung eines materiellen Punktes auf einer rauhen Oberfläche	351
R. BRICARD. Geometrische Untersuchung einer Verschiebung und eines Gelenkhyperboloides	352
JAN DE VRIES. Ueber die Bewegung eines unveränderlichen ebenen Systems in einer festen Ebene	352
A. DE SAINT-GERMAIN. Verrückungen einer unveränderlichen Figur . .	352
EMIL MISCHPETER. Die Behandlung des Trägheitsmomentes in der Schule	352
OTTO RICHTER. Construction der Trägheitsachsen eines Dreiecks	353
EMILIO CREPAS. Theorie der Trägheitsmomente	353
E. REHFELD. Elementare Berechnung der Trägheitsmomente von Linien, Flächen und Körpern	353
ALOIS WALTER. Ueber einen Satz von CHASLES und über dessen Zusammenhang mit der Theorie der Momentanaxe	354
VITO VOLTERRA. Die Drehung eines Körpers, in welchem polycyclische Systeme bestehen	354
F. KLEIN u. A. SOMMERFELD. Ueber die Theorie des Kreisels. Heft I. Die kinematischen und kinetischen Grundlagen der Theorie	355
FELIX KLEIN. Mathematische Theorie des Kreisels	359
— — Stabilität eines Kreisels	359
HEINRICH LIEBMAN. Classification der Kreiselprobleme nach der Art der zugehörigen Parametergruppe	360
R. MARCOLONGO. Eine Eigenschaft zweier POINSON'scher Bewegungen .	360
A. V. BÄCKLUND. Theorie der Drehung fester Körper	361
P. SONOFF. Ueber Schraubengeschwindigkeiten eines festen Körpers bei verschiedener Zahl von Stützflächen	361
SIR ROBERT S. BALL. Weitere Entwicklung der Beziehungen zwischen impulsiven und Momentanschrauben	362
GABRIEL KOENIGS. Vorlesungen über Kinematik	363
K. HEUN. Ueber die mathematischen und mechanischen Principien in Anwendung auf technische Probleme	364
J. J. GUEST. Kegelschnittzirkel	365
D. J. KORTEWEG. Schwingungen höherer Ordnung und normaler Intensität bei Mechanismen mit mehreren Freiheitsgraden	365
REINHOLD MÜLLER. Ueber die angenäherte Geradföhrung durch das ebene Gelenkviereck	366
— — Beiträge zur Theorie des ebenen Gelenkvierecks	367
OTTO FISCHER. Beiträge zu einer Muskeldynamik. Zweite Abhandlung: Ueber die Wirkung der Schwere und beliebiger Muskeln auf das zweigliedrige System	368
FR. SCHILLING. Die kinematische Theorie der Hyperboloidenreibungsräder	370
L. LECORNU. Wirkung der Zahnäder	371

	Seite
L. LECORNU. Praktische Form der Zahnräder	371
— — Zahnräder mit kreisförmiger Begrenzung	371
F. J. VAES. Mathematische Darstellung der Kurbelübertragung	371
— — Die RADINGER'sche Theorie	371
A. FLIEGNER. Der Einfluss der Schienenstösse auf die gaukelnden Bewegungen der Locomotiven	372
Litteratur	373

5. Hydromechanik.

KARL SCHWARZSCHILD. Die POINCARÉ'sche Theorie des Gleichgewichtes einer homogenen rotirenden Flüssigkeitsmasse	378
P. DUHEM. Stabilität einer flüssigen Masse unter Einfluss der Wechselwirkung der Theilchen	378
— — Nothwendige und hinreichende Bedingungen für die Stabilität eines schwimmenden Körpers	379
— — Stabiles Gleichgewicht eines schwimmenden Körpers an der Oberfläche einer zusammendrückbaren Flüssigkeit	379
— — Einfluss flüssiger Ladung auf die Stabilität eines Schiffes	380
TAIR. Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten in Verbindung mit ihrem molecularen Drucke	380
— — Dasselbe für wässrige Lösungen	380
— — Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten	380
— — Anwendung der VAN DER WAALS'schen Gleichung auf die Zusammendrückung gewöhnlicher Flüssigkeiten	380
H. GILBAULT. Untersuchungen über die Compressibilität der Salzlösungen	381
O. NEUMANN. Die Anwendung des HAMILTON'schen Princips in der Hydrodynamik und Aërodynamik	383
W. WIEN. Ueber geschlossene Unstetigkeitsflächen der Geschwindigkeit in einer compressiblen, reibungslosen Flüssigkeit	383
C. RAUSENBERGER. Die Unstetigkeiten der Flüssigkeiten	384
V. CRÉMIER. Elliptische Schwingungen in den Flüssigkeiten	384
H. POINCARÉ. Das Gleichgewicht und die Bewegungen der Meere	385
O. CHREE. Gezeiten und die Gleichgewichtstheorie	385
S. S. HOUGH. Einfluss der Reibung auf Wellen und Ströme	386
R. LIOUVILLE. Die Bewegung eines festen Körpers in einer unbegrenzten Flüssigkeit	386
W. M. HICKS. Gyrostatische Wirbelaggregate	386
W. STEKLOFF. Ueber einen Fall der Bewegung einer zähen incompressiblen Flüssigkeit	387
J. BOUSSINESQ. Ausfluss von Flüssigkeiten in Betten mit grossem Querschnitt	387
— — Allgemeine Theorie der wirbelnden Flüssigkeitsbewegung	387
— — Flüssigkeitsbewegung in offenen Canälen	387
— — Kleine transversale Geschwindigkeitscomponenten beim Ausfluss	387
— — Drehende Componenten dabei	387
— — Geschwindigkeitsvertheilung in grossen Ausflussprofilen	387
— — Uebergang zwischen stetig und unstetig veränderlichem Ausfluss	388
— — Stationäre Bewegung in einer Röhre von rechteckigem Querschnitt	388
— — Dasselbe für kreisförmigen Querschnitt	388
H. A. LORENTZ. Ueber den Widerstand, welchen ein Flüssigkeitsstrom in einer cylindrischen Röhre findet	388

	Seite
CARLO SOMIGLIANA. Ausdruck der lebendigen Kraft bei der Bewegung eines starren Körpers in einer unbegrenzten und incompressiblen Flüssigkeit	390
GUSTAV JÄGER. Zur Frage des Widerstandes, welchen bewegte Körper in Gasen und Flüssigkeiten erfahren	390
B. S. WOODWARD. Versuchsergebnisse beim Fall von Metallkugeln in Wasser.	391
F. LUX. Zur Wassermesserfrage 1. 2	391
P. H. ROSENKRANZ. Zur Wassermesserfrage	391
F. LUX. Noch einmal zur Wassermesserfrage	391
N. PETROFF. Die Reibung der Flüssigkeiten	391
G. H. KNIBBS. Geschichte, Theorie und Bestimmung der inneren Reibung von Wasser nach der Ausflussmethode	392
— — Neue Bestimmungen nach derselben Methode	392
JULES GRANIER. Die Leichtflüssigkeit des geschmolzenen Nickels	393
CARL KULLGREN. Ueber die Beziehung zwischen der inneren Reibung und der chemischen Constitution	393
L. KANN. Ueber die innere Reibung des Broms und deren Aenderung mit der Temperatur	393
FRANCESCO MASI. Neue Ansichten über Theorie und Experimente der Flüssigkeitsreibung	394
— — Versuche darüber	394
S. LUSSANA u. M. CINELLI. Innere und elektrolytische Reibung der Lösungen	394
FIL. BOTTAZZI. Untersuchungen über die innere Reibung einiger organischer Flüssigkeiten und einiger wässriger Lösungen von Protein-substanzen	395
F. E. THORPE u. J. W. RODGER. Die Zähigkeit von Gemischen mischbarer Flüssigkeiten	395
BERNO LEWY. Die Reibung des Blutes	395
— — Ueber die Reibung des Blutes in engen Röhren und ihren Einfluss auf das Gefälle im Gefäßsystem	395
AD. HEYDWEILLER. Zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper	396
NEUMANN-WENDER. Ein auf neuem Princip beruhendes Viscosimeter	396
F. DUPONT. Ueber die in Zuckerfabriken gebräuchlichen Viscosimeter	397
Litteratur	397

6. Aëromechanik.

G. HELLMANN. Leichtes Reise-Heberbarometer	399
L. H. SIERTSMA. Temperaturcoefficienten NAUDET'scher Aneroide	400
W. TRABERT. Höhenmessung mittels des Barometers	400
Die Elektrizität und das Barometer	401
H. F. WIEBE. Apparate zur Messung höherer Drucke	401
L. CAILLETET. Beschreibung eines offenen Manometers von 300 m, das auf dem Eiffelthurne eingerichtet wurde	402
JACOBUS. Ein Apparat zur Messung hoher Drucke	402
A. SMITS. Messungen mit einem Mikromanometer	403
W. SUTHERLAND. Zwei Manometer für hohe Vacua	403
O. KRELL sen. Hydrostatische Messinstrumente	403
H. PARENTY. Geschwindigkeiten und Temperaturen eines aus Oeffnungen austretenden Dampfstrahles	404
CH. F. BRUSH. Die Messung kleiner Gasdrucke	405

	Seite
A. LEDUC u. P. SACERDOTE. Ueber die Compressibilität von Gasen in der Nähe des Atmosphärendruckes	405
A. LEDUC. Compressibilität von Gasen bei verschiedenen Temperaturen und nahe dem Atmosphärendruck	406
Lord RAYLEIGH. Einfluss der Feuchtigkeit auf die Viscosität des Wasserstoffs	406
CH. FABRY u. A. PEROT. Messung des Viscositätscoefficienten der Luft	408
F. E. NIPHER. Reibung eines Eisenbahnwagens gegen die umgebende Luft	408
TOUCHE. Berechnung des Luftwiderstandes gegen eine Scheibe bei der Geschwindigkeit von 20 m in der Secunde	409
A. FLINGNER. Beitrag zur Theorie des Ausströmens der elastischen Flüssigkeiten	409
F. E. NIPHER. Ein einfaches Mittel, den Widerstand einer Röhre gegen Luftströmung zu messen	410
L. MACH. Optische Untersuchung der Luftstrahlen	410
T. J. J. SEE. Kleine Luftwellen, die beim Beobachten mit einem Fernrohr sichtbar werden	410
E. JACOB. Das Gesetz des elastischen Widerstandes	410
R. MEWES. Die Ausströmungsgesetze der Gase mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Lüftungstechnik	411
A. PLATTE. Zu den aviatischen Bestrebungen	411
J. POPPER. Flugtechnische Studien	412
Flugtechnisches	412
F. RITTER. Zur Aufklärung einiger besonderer Erscheinungen des Winddruckes nach angestellten Versuchen	413
E. JACOB. Wie bewegt sich die vom Flügel getroffene Luft?	413
A. SAMUELSON. Zu dem Aufsätze des Herrn Dr. JACOB: „Wie bewegt sich die vom Flügel getroffene Luft?“	414
P. GIRARDVILLE. Vogelflug	414
F. AHLBORN. Der Schwebeflug und die Fallbewegung ebener Tafeln in der Luft	415
F. RITTER. Winddruck und Vogelflug	415
— — Bewegungserscheinungen hinter einer vom Winde getroffenen Fläche	416
F. AHLBORN. Ueber die Stabilität der Flugapparate	417
H. VAVRECKA. Ueber die Lufthügeltheorie	418
G. KOCH. Das Flugprincip und die Schaufelradflugmaschine	419
E. KREISS. Drachen- und Schraubenflieger	419
— — Lenkbarer Luftballon oder Flugmaschine?	419
E. KOESTER. Der Schnellsegler mittels Flugmotor	419
A. HILDEBRANDT. Die neuesten Versuche und Projects mit Flugmaschinen	420
V. TATIN u. CH. RICHT. Versuche mit einem durch Dampf bewegten Aëroplan	420
H. HOERNES. WELLNER's Versuche mit grösseren Luftschrauben	420
G. WELLNER. Versuche mit grösseren Luftschrauben	420
C. STEINER. Die Ermittlung und Construction des Steuers. Das gelöste Problem der Lenkbarkeit des Luftschiffes	421
A. SAMUELSON. Fischschwanz und Flügelschütteln	422
E. JACOB. Zu A. SAMUELSON's: Fischschwanz und Flügelschütteln	422
S. E. PEAL. Segelflug	423
C. F. MARVIN. Mechanik und Gleichgewicht der Drachen	423

	Seite
A. LAWRENCE ROTCH. Die grösste durch Drachen erreichte Höhe . . .	424
G. T. WALKER. Ueber Bumerangs	424
W. F. SINCLAIR. Bumerangs ohne Drehung	425
V. BUBSDORFF I. Flugzeitbestimmungen für Geschosse	425
A. v. OBERMEYER. Schiessversuche gegen plastischen Thon	425
Litteratur	426

7. Cohäsion und Adhäsion.

7a. Elasticität.

J. FINGER. Ueber das innere Virial eines elastischen Körpers	427
P. GLAN. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Licht	428
E. ALMANZI. Deformation der elastischen Kugel	428
— — Dasselbe unter Einfluss der Wärme	429
C. SONIGLIANA. Elastische Deformation krystallinischer Körper	429
M. P. RUDZKI. Ueber die Gestalt elastischer Wellen in Gesteinen	430
P. DUHÉM. Ueber die dauernden Deformationen des Glases	430
L. MARCHIS. Dasselbe	430
MENGIN. Fortpflanzung von Deformationen in Metallen	431
G. A. FAURIE. Ueber die dauernden Deformationen der Metalle	431
R. MEHRKE. Zum Gesetze der elastischen Dehnungen	431
S. H. BURBURY. Stationäre Bewegung eines Systemes gleicher elastischer Kugeln von endlichem Durchmesser	432
CHARPY. Mikrophographien der heterogenen Structur metallischer Legierungen	432
T. A. JAGGAR. Ein Mikrosklerometer zur Bestimmung der Härte von Mineralien	433
A. MITHÉ. Moleculare Vorgänge beim Poliren spröder Körper	433
L. WEBER. Plasticität des Marmors	433
A. GODBAUX. Doppelte Härtung des Stahles	434
Härten von Stahl in flüssigem Blei	434
MENDENHALL. Stahlschneiden	434
A. CAMPBELL. Ueber die Veränderungen, die in weichen Metallen durch dauernden Zug hervorgerufen werden	434
F. P. WHITMAN und M. C. NOYES. Einfluss der Erwärmung auf die Elasticitätsgrenze bei Kupferdrähten	435
BASSOT. Ueber die Stabilität des Eiffelthurmes	435
PRESKL. Das Lochstanzen als Prüfungsverfahren für die Metallfestigkeit	435
CH. FRÉMONT. Prüfung der Metalle durch Biegung	436
WALDO. Nahtlose Rohre aus Aluminiumbronze	436
W. F. DURAND. Legirung von $\frac{3}{4}$ Aluminium und $\frac{1}{4}$ Zink	436
T. H. NORTON. Legirung von Wolfram mit Eisen	437
A. MANTEN. Zerdrückung von Säulen	437
W. F. DUFFEE. Schmiedeeisen und Stahl	437
A. MANTEN. Temperatur des Eisens beim Walzen	438
A. WINKELMANN. Ueber die Elasticitätscoefficienten verschieden zusammengesetzter Gläser in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur	438
— — Ueber die Aenderung des Elasticitätscoefficienten des Platins mit wachsender Temperatur	441
M. CANTONE u. E. MICHELLOCCI. Einfluss der Spannung auf die Torsion	442

	Seite
H. BOUASSE. Ueber die Torsion dünner Drähte	442
A. FÖPPL. Ueber die mechanische Härte der Metalle, besonders des Stahles	443
TH. ANDREWS. Mikroskopische Beobachtungen über die Abnutzung von Eisen und Stahl	444
A. REED. Untersuchungen über den Einfluss der Hitze auf metallene Tragkörper	444
Druckfestigkeit des härtesten Stahles und des härtesten Steines	445
W. NIEHLS. Glassorten auf ihre relative Härte zu prüfen	445
S. G. BARNETT. Einfluss von Zeit und Temperatur auf die absolute Rigidität von Quarzfäden	445
CH. FRÉMONT. Untersuchungsmethode für Metalle	445
Litteratur	445

7b. Capillarität.

G. VAN DER MENSBRUGGHE. Allgemeine Principien einer neuen Theorie der Capillarität	447
VERSCHAFFELT. Ueber die capillare Steighöhe zwischen zwei cylindrischen Röhren	447
H. SIEDENTOFF. Ueber Capillaritätsconstanten geschmolzener Metalle . .	448
A. SOHET. Ueber die capillaren Höhen und die Oberflächenspannung des Wassers, absoluten Alkohols und der Lösungen desselben . . .	450
A. HEYDWEILLER. Specifische Cohäsion und Oberflächenspannung des erstarrenden Goldes	451
— — Bemerkungen hierzu	451
B. HERZFELD. Bestimmung der specifischen Cohäsion für Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt	451
E. J. MELLBERG. Untersuchungen über die Flüssigkeiten	451
G. QUINCKE. Moderne Kritik der Messungen der Capillaritätsconstanten von Flüssigkeiten und die specifische Cohäsion geschmolzener Metalle	452
P. VOLKMANN. Bemerkungen zu meinen beiden Arbeiten über die Oberflächenspannung des reinen Wassers aus den Jahren 1894 und 1895 . .	452
H. SENTIS. Oberflächenspannung des Wassers und der Salzlösungen . .	452
E. DORSEY. Oberflächenspannung des Wassers	454
V. MONTI. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Oberflächenspannung des Wassers und anderer Flüssigkeiten	454
A. VAN ELDIK. Messungen capillarer Steighöhen von Flüssigkeitsgemischen im Gleichgewicht mit gasförmigen Phasen	455
ALFRED H. MAYER. Experimentaluntersuchungen von schwimmenden Metallscheiben und -ringen und Benutzung derselben zur Bestimmung der Oberflächenspannung	455
BARETGE. Oel zur Wellenberuhigung	456
G. VAN DER MENSBRUGGHE. Ueber die Theorie der Explosion einer sehr dünnen Seifenblase	456
— — Uebt die atmosphärische Luft einen Einfluss auf die Höhe eines dünnen Wasserstrahles aus?	456
— — Einfluss des elektrischen Feldes auf einen dünnen Wasserstrahl . .	457
E. L. NICOLS u. J. A. CLARK. Einfluss einer Ladung statischer Elektrizität auf die Oberflächenspannung des Wassers	457
E. BRAUN. Elektrische Veränderung der Quecksilberoberfläche	458

	Seite
L. HERMANN. Eine physikalische Erscheinung am Nerven	458
Litteratur	458

7 c. Lösungen.

Lord RAYLEIGH. Die Lösungstheorie	459
SCHUURLEN u. SPIRO. Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Lösungszustand und Wirkungswerth der Desinfectionsmittel	459
G. W. P. VAN MAARSEVEEN. Ueber die Beziehung zwischen Lösungswärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad	460
J. MACGREGOR. Zusammenhang verschiedener physikalischer Eigenschaften mit dem Ionisationsgrade	462
B. KURLOFF. Anwendung des Massenwirkungsgesetzes zur Untersuchung der organischen Additionsproducte. Die Reaction zwischen Pikrinsäure und β -Naphtol in der wässerigen Lösung	464
— Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Untersuchung der Gleichgewichtsverhältnisse zwischen β -Naphtol und Pikrinsäure in Benzollösung	465
— Anwendung der Phasenregel zur Untersuchung der organischen Additionsproducte. Triphenylmethan und Benzol	466
— Ueber die Gleichgewichte von Lösungen dreier Componenten. Anwendung der Phasenregel auf das System: β -Naphtol, Pikrinsäure und Benzol	466
F. A. H. SCHREINEMAKERS. Ueber einige Gleichgewichte in Systemen dreier Körper, wobei zwei flüssige Phasen auftreten	467
B. KURLOFF. Anwendung der Phasenregel zur Untersuchung der organischen Additionsproducte. 2	467
F. A. H. SCHREINEMAKERS. Gleichgewichte im System: Wasser, Natriumchlorür und Bernsteinsäurenitril	468
— Gleichgewicht bei Systemen von drei Componenten, wobei zwei flüssige Phasen auftreten können	469
W. D. BANCROFT. Zwei flüssige Phasen. (2 Arb.)	469
E. BÖDTKER. Ueber den Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit einiger Krystallwasser haltender Körper in Alkohol und Aether	470
W. D. BANCROFT. Ueber Quintupelpunkte	470
P. DUHM. Gleichgewichtsbedingungen in Lösungen von Hydraten	471
A. A. NOYES. Bemerkungen über die kinetische Theorie der Lösungen — und W. R. WHITNEY. Ueber die Auflösungsgeschwindigkeit von festen Stoffen in ihren eigenen Lösungen	472
— — — Der Grad der Lösung fester Substanzen in ihren Lösungen	472
J. D. VAN DER WAALS. Ueber die Frage nach dem Einfluss des Molecularzustandes des Lösungsmittels auf die Druckerniedrigung, welche gelöste Salze verursachen	473
H. LE CHATELIER. Ueber einige Löslichkeitsanomalien	474
R. A. KLOBBE. Gleichgewichte in den Systemen Aether-Wasser und Aether-Wasser-Malonsäure	475
W. C. DAMPIER WHETHAM. Das Ionisirungsvermögen der Lösungen	475
METER WILDERMANN. Experimenteller Beweis für VAN'T HOFF's Constante in sehr verdünnten Lösungen	476
G. CIAMICIAN u. F. GARELLI. Ueber feste Lösungen und überflüssige Bemerkungen, eine Antwort an Herrn BODLÄNDER	476
F. GARELLI. Erwiderung auf einige Bemerkungen von Herrn BODLÄNDER	477

	Seite
S. F. TAYLOR. Massenwirkungsgesetz. 1. 2. 3	477
F. WALD. Phasenregel und physikalische Eigenschaften chemischer Verbindungen	477
A. OGG. Ueber das Lösungsgleichgewicht zwischen Amalgamen und Elektrolyten	478
G. TAMMANN. Ueber die Aenderung des Volumens bei der Bildung von Lösungen	478
L. CRISMEE. Kritische Lösungstemperaturen in offenen Röhren; Anwendung auf die Analyse der Butter. — Die Analyse der Butter durch die Bestimmung der kritischen Lösungstemperaturen	478
A. E. TAYLOR. Fällung von Salzen	479
V. ROTHMUND. Ueber den Umwandlungspunkt einer festen Lösung . .	479
H. LEY. Beiträge zur Constitution der Salzlösungen	480
S. BUGARSZKY. Ueber die Aenderung der freien Energie bei Bildung unlöslicher Quecksilberverbindungen	481
NICLOUX u. L. BAUDUER. Ueber die Destillation sehr verdünnter wässriger Alkohollösungen. Anwendung zur Bestimmung sehr verdünnter Alkohollösungen	483
C. HOITSEMA. Wässrige Lösungen von zwei Substanzen mit einem gleichnamigen Ion. 1	484
W. W. J. NICOL. Ueber Uebersättigung und ihre Abhängigkeit von der Krystallform	484
— — Uebersättigung	485
J. H. VAN'T HOFF. Vorlesungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen	485
— — u. W. MEYERHOFFER. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagere. 1. 2. 3	486
— — u. F. B. KERNICK. Dasselbe. 4	487
— — u. W. MEYERHOFFER. Dasselbe. 5	488
— — u. F. G. DONNAN. Dasselbe. 6	488
D. MCINTOSH. Löslichkeit und Gefrierpunkt	488
O. W. BROWN. Löslichkeit und Siedepunkt	489
F. KOHLRAUSCH. Statistik der Löslichkeit einer Gruppe von Salzen im Wasser bei mittlerer Temperatur	489
L. BRUNER. Ueber die Löslichkeit überkalteter Flüssigkeiten	491
H. SCHIFF. Ueber den Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit einiger Verbindungen im Aether	491
— — u. U. MONSACCHI. Ueber Lösungsausdehnung bei Ammoniaksalzen. 2	491
TH. B. OSBORNE u. G. F. CAMPBELL. Einwirkung kleiner Mengen von Säuren auf die Löslichkeit von Globulin in Salzlösungen	492
J. BALL. Ueber die Umstände, welche die Lösungsgeschwindigkeit des Zinks in verdünnten Säuren beeinflussen, speciell über den Einfluss gelöster Metallsalze	492
J. M. TALMADGE. Löslichkeit fester Körper in Dämpfen	492
H. ENDEMANN. Löslichkeit von Blei in Ammoniak	494
J. SPILLER. Die Platin-Silberlegirungen und ihre Löslichkeit in Salpetersäure	494
A. D. HERZFELDER. Ueber die Citratlöslichkeit der Phosphorsäure . .	495
M. PASSON. Ergänzung zur Bestimmung der citratlöslichen Phosphorsäure	495

	Seite
O. FOERSTER. Löslichkeit von Phosphaten in Citronensäure und Ammoniumcitrat	495
A. KELLER. Zur Citratlöslichkeit der Phosphorsäure im Knochenmehl	495
J. WEISBERG. Ueber die Löslichkeit des schwefligsauren und schwefelsauren Baryts in Zuckerlösungen	495
O. KÖHLER. Löslichkeit von Salzen in Wasser und gesättigter Zuckerlösung, ein Beitrag zur Frage der Melassebildung	496
H. PELLET. Ueber die Löslichkeit des Kalkes in 10 proc. Zuckerlösung	496
G. L. CABOT. Löslichkeit von Kalk in Gegenwart von Natrium- und Kaliumchlorid bei verschiedenen Temperaturen	497
J. WOLFMANN. Studien über die Löslichkeitsverhältnisse einiger Strontiansalze, besonders des Strontiumsulfates	497
E. RIMBACH. Ueber Löslichkeit und Zersetzlichkeit von Doppelsalzen in Wasser	498
H. BUXHOEVDEN und G. TAMMANN. Die Hydrate des Magnesiumplatin- cyanürs und deren Löslichkeit	499
W. STORTENBEKER. Ueber die Löslichkeit von hydratisirten Misch- krystallen	499
J. WADDELL. Einige Notizen über concentrirte Lösungen von Lithium und anderen Metallen	500
G. LEMOINE. Untersuchungen über Salzlösungen: Lithiumchlorid	500
F. MYLIUS und R. FUNK. Ueber die Löslichkeit einiger leicht löslicher Salze in Wasser bei 18°. Studien über die Löslichkeit der Salze. 1.	501
— — Ueber die Hydrate des Cadmiumsulfates	502
R. LÖWENHERZ. Nachtrag zu meiner Abhandlung: Ueber gesättigte Lösungen von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat oder von Magne- siumsulfat und Kaliumchlorid	502
HARRY C. JONES u. E. MACKAY. Beitrag zur Untersuchung wässriger Alaunlösungen	503
LIEPERT. Die Löslichkeit von Harzen	503
CONYCK. Löslichkeit des Ekgonins	504
A. ROSENSTIEHL. Ueber die Löslichkeit der rothen Farbstoffe der Weine und über die Sterilisation der Fruchtmoste	504
S. AISINMAN. Die Löslichkeit der Mineralöle in absolutem Alkohol	504
W. MALLET. Ueber die Löslichkeit von Ammoniak im Wasser bei Tem- peraturen unter 0°	505
S. W. JOUNG. Ueber die Löslichkeit von Zinnjodür in Wasser und in Lösungen von Jodwasserstoffsäure	505
R. JARRY. Ueber ammoniakalische Silberchloride	506
A. AIGNAN u. E. DUGAS. Ueber die Löslichkeit von Flüssigkeiten	506
W. MEYERHOFFER. Notiz über uneinegbare Lösungen	507
G. BRUNI. Ueber Kryohydrate	508
F. D. CHATTAWAY, C. CHURCH u. H. P. STEVENS. Hydrolyse von Perthio- cyanwasserstoffsäure	508
F. W. RICHARDS. Bemerkung über die Geschwindigkeit des Wasserver- lustes krystallisirter Salze	509
H. LEY. Ueber die hydrolytische Dissociation	509
W. SPRING. Beobachtungen über die Hydrolyse des Eisenchlorids	509
J. REMSEN. Die Hydrolyse saurer Amide	511
P. VILLARD. Experimentelles Studium der Hydrate der Gase	511
H. GÖCKEL. Apparat für Löslichkeitsbestimmungen in siedenden Flüssig- keiten	514
Litteratur	514

7d. Diffusion.

	Seite
H. PICTON und S. E. LINDER. Lösung und Pseudolösung. III. Elektrische Convection gewisser gelöster Substanzen	515
PONSOT. Ueber die directe Bestimmung des osmotischen Druckes verdünnter Rohrzuckerlösungen	516
— — Osmotische Untersuchungen über sehr verdünnte Zuckerlösungen	516
H. CROMPTON. Theorie des osmotischen Druckes und Hypothese der elektrischen Dissociation	516
J. TRAUBE. Ueber osmotischen Druck und elektrolytische Dissociation	518
SP. U. PICKERING. Theorie der Dissociation in Ionen	518
HOLLAND-CROMPTON. Die Molecularassociation von Flüssigkeiten und ihr Einfluss auf den osmotischen Druck	518
A. COLSON. Einige chemische Versuche	519
LORD KELVIN. Osmotischer Druck	519
— — Osmotischer Druck gegen eine ideale halbdurchlässige Membran	519
J. E. TREVOR. Osmotischer Druck und Varianz	520
A. NACCARI. Directe Messung des osmotischen Druckes	521
J. E. TREVOR. Veränderlichkeit osmotischer Systeme	521
H. J. HAMBURGER. Geschwindigkeit der Osmose	522
— — Ein neues Verfahren zur Bestimmung der osmotischen Spannkraft des Bluteserums	522
— — Die Blutkörperchenmethode für die Bestimmung des osmotischen Druckes von Lösungen und für die Bestimmung der „Resistenzfähigkeit“ der rothen Blutkörperchen	522
A. A. NOYES und C. A. ABBOT. Bestimmung des osmotischen Druckes mittels Dampfdruckmessungen	523
C. EYKMAN. Ueber die Permeabilität der rothen Blutkörperchen	524
S. G. HEDIN. Ueber die Permeabilität der Blutkörperchen	524
H. KOEPPE. Der osmotische Druck als Ursache des Stoffaustausches zwischen rothen Blutkörperchen und Salzlösungen	526
E. OVERTON. Ueber die osmotischen Eigenschaften der Zelle in ihrer Bedeutung für die Toxikologie und Pharmakologie	527
MOUTON. Ueber Plasmolyse	529
R. ED. LIESEGANG. A-Linien	529
TH. KLAUER. Das Durchschlagen der Trockenplatten	530
R. E. LIESEGANG. Chemische Vorgänge in Gallerten	530
FRANZ ARTHUR SCHULZE. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Constanten, von welchen die freie Diffusion von Gasen und die Wärmeleitung fester Körper abhängt	531
G. HÜFNER. Ueber die Bestimmung der Diffusionscoefficienten einiger Gase für Wasser	533
— — Ueber die verschiedenen Geschwindigkeiten, mit denen sich die atmosphärischen Gase im Wasser verbreiten, und über die biologische Bedeutung zweier von diesen Grössen	535
R. ZALOZIECKI. Versuche über die Diffusion von Fettsäuren	537
WYATT W. RANDALL. Durchdringlichkeit des heissen Platins für Gase	538
W. RAMSAY u. W. M. TRAVERS. Ein Versuch, Helium und Argon durch rothglühendes Palladium, Platin oder Eisen dringen zu lassen	538
U. BEHN. Ueber wechselseitige Diffusion von Elektrolyten in verdünnten wässrigen Lösungen, insbesondere über Diffusion gegen das Konzentrationsgefälle	538

H. EULER. Ueber die Beweglichkeit von nicht dissociirten und dissociirten Moleculen	539
G. F. BECKER. Berechnung der Diffusion	539
G. TAMMANN. Ueber den Theilungscoefficienten und abnorme Diffusion	540
Litteratur	540

7e. Absorption und Adsorption.

E. P. DUNNINGTON u. F. W. SMITHER. Trocknen und Zerfliessen einiger Salze	540
H. W. HAKE. Weitere Versuche über die Absorption von Feuchtigkeit durch zerfliessliche Substanzen	541
E. BEETZ und FRANK J. FARRELL. Eine Notiz über die Theorie des Färbens	541
L. VIGNON. Ueber einen Punkt der Färbungstheorie	542
L. LÉVAL. Färbung des Glases durch directes Eindringen der Metalle oder Salze	542
J. M. VAN BEMMELN. Ueber den Theilungscoefficienten bei der Absorption gelöster Stoffe durch Colloide	543
L. MOND, W. RAMSAY u. J. SHIELDS. Absorption von Sauerstoff und Wasserstoff durch Platinmohr. 2	543
DEWAR. Absorption von Wasserstoff durch Palladium bei hohen Temperaturen und Drucken	544
C. BOHR. Ueber die Absorption von Gasen in Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen	545
H. PILABON. Ueber die Absorption von Schwefelwasserstoff durch flüchtigen Schwefel	546
G. ROMY. Apparat zur Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs	546
W. ROTH. Ueber die Absorption des Stickstoffoxyduls in wässrigen Lösungen verschieden dissociirter Stoffe	547
W. STELZER. Ueber Ozon	548
BERTHELOT. Ueber die elektrische Absorption des Stickstoffs durch die Kohlenstoffverbindungen	548

Zweiter Abschnitt.

Akustik.

8. Physikalische Akustik.

H. LAMB. Wellen in einem Körper von periodisch unetiger Structur	553
J. STONEY. Beweis eines Satzes über die Wellenbewegung	553
E. HOSPITALIER. Schwingungen und Strahlungen. Die 50 Octaven des Claviers der physikalischen Erscheinungen	553
M. MÖLLER. Ueber die fortschreitende Geschwindigkeit von Wellen mit einer longitudinalen Schwingung der Elemente	553
J. NIEUWENHUIJZER KRUSEMAN. Die Fortpflanzung des Schalles nach der kinetischen Theorie der elastischen Flüssigkeiten	554
GUSTAV JÄGER. Ueber die Fortpflanzung des Schalles in bewegter Luft	555
H. C. LOS. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Dämpfen	555
M. WIEN. Ueber die Rückwirkung eines resonirenden Systems	556

	Seite
P. LEBEDEV. Ueber die ponderomotorische Wirkung der Wellen auf ruhende Resonatoren. III. Akustische Hohlresonatoren	558
MELDE. Ueber Erregung stehender Wellen durch elektrische Funkenentladungen	559
K. F. SLOTTE. Ein Verfahren zur Demonstration der Interferenz des Schalles	559
C. STUMPF u. M. MEYER. Schwingungszahlbestimmungen bei sehr hohen Tönen	559
B. BRUNHES. Schallabsorption und Wärmeleitungsfähigkeit	560
C. V. BOYS. Sichtbarkeit eines Tonschattens	561
ANDRÉ BROCA. Einfluss der Stärke auf die Höhe des Tones	561
ERASMO SEVERINI. Eine von selbst tönende Glocke	561
L. W. STERN. Demonstration eines Apparates zur continuirlichen und gleichmässigen Veränderung der Tonhöhe. Nebst einem Anhang: Eine neue Luftquelle für akustische Versuche	561
A. KUHFÄHL. Schwingungsform gestrichener Saiten	562
R. SKUTSCH. Ueber die Bewegung eines gespannten Fadens, welcher gezwungen ist, durch zwei feste Punkte mit einer constanten Geschwindigkeit zu gehen, und zwischen denselben in Transversalschwingungen von geringer Amplitude versetzt wird	562
G. RIZZI. Ueber Knotenlinien schwingender Membranen	562
H. VINCENT. Photographie stehender Wellen. 1. 2	563
H. V. GILL. Theorie der singenden Flammen	563
MARAGE. Untersuchungen von Hörrohren mittels Photographie KÖNIG'scher Flammen	564
LIORÉ. Laut sprechender Phonograph	565
Litteratur	565

9. Physiologische Akustik.

HERBERT HURST. Eine neue Theorie des Hörens	566
RAYLEIGH. Die Grenzen des Hörens	567
BATTELLI. Ueber die untere Grenze der wahrnehmbaren Töne	568
A. GRAY. Unsere Wahrnehmungsfähigkeit für Schallrichtung	568
— — Wahrnehmung der Phasendifferenz in beiden Ohren	568
BEZOLD. Nachprüfung der im Jahre 1893 untersuchten Taubstummen	569
— — Demonstration einer continuirlichen Tonreihe zum Nachweis von Gehördefecten, insbesondere bei Taubstummen, und die Bedeutung ihres Nachweises für die HELMHOLTZ'sche Theorie	570
MARICHELLE und HÉMARDINQUER. Untersuchung der Sprache mittels Phonograph	571
HENSEN. Vocalklänge	571
S. HERMANN. Ueber die Klangfarbe im Allgemeinen und die Zusammensetzung der Vocale und Consonanten	571
MAX MEYER. Ueber die Rauigkeit tiefer Töne	572
THOMAS C. LEWIS. Einspruch gegen die neuere Entwicklung unmusikalischer Töne	572
HOLBROOK CURTIS. Der Tonograph und die Photographie des Gesanges	572
BEZOLD. Die Stellung der Consonanten in der Tonreihe	572
Litteratur	573

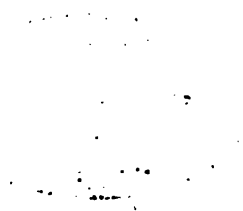
**Verzeichniss der Herren, welche für die I. Abtheilung des
53. Jahrganges (1897) der Fortschritte der Physik
Berichte geliefert haben.**

Herr Prof. Dr. KNUT ÅNGSTRÖM (K. Å.) in Upsala.

- „ **Dr. W. BEIN** in Berlin.
 - „ **Dr. G. BERJU** in Berlin.
 - „ **Dr. M. BELOWSKY (M. B.)** in Berlin.
 - „ **Prof. Dr. R. BÖRNSTEIN (R. B.)** in Berlin.
 - „ **Prof. Dr. H. BÖTTGER (Bgr.)** in Berlin.
 - „ **Dr. W. BRIX (Bx.)** in Berlin.
 - „ **Oberlehrer Dr. HEUN** in Berlin.
 - „ **Oberlehrer Dr. E. JAHNKE (Jhk.)** in Berlin.
 - „ **Prof. Dr. F. KÖTTER (F. K.)** in Berlin.
 - „ **Geheimrath Prof. Dr. E. LAMPE (Lp.)** in Berlin.
 - „ **Dr. G. MELANDER** in Helsingfors.
 - „ **Dr. E. MEYER (Myr.)** in Berlin.
 - „ **Prof. Dr. B. NEBEL (B. N.)** in Berlin.
 - „ **Dr. THEOD. POSNER (P.)** in Greifswald.
 - „ **Oberlehrer H. RIENS (H. Rs.)** in Berlin.
 - „ **Dr. E. RIMBACH (Rbch.)** in Berlin.
 - „ **Dr. W. A. ROTH (W. A. R.)** in Berlin.
 - „ **Dr. K. SCHEEL** in Berlin.
 - „ **Prof. W. v. ULJANIN (v. U.)** in Kasan.
 - „ **Prof. Dr. W. WOLFF (Wff.)** in Berlin.
 - „ **Dr. P. ZEEMAN** in Amsterdam.
-

ERSTER ABSCHNITT.

ALLGEMEINE PHYSIK.



SEP 26 1899

1a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Historisches. Allgemeines.

MÜLLER-POUILLET's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. Aufl., 2 [1], 1192 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897 †.

Die erste Abtheilung des zweiten Bandes, enthaltend die Lehre vom Licht, erscheint in der vorliegenden Auflage in gänzlich neuer Bearbeitung, wobei Dr. OTTO LUMMER, Prof. bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, insbesondere den katoptrischen und dioptrischen Theil und die damit zusammenhängenden Partien übernommen hat. Es stellte sich hierbei das unabweisbare Bedürfniss heraus, um dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft zu genügen, den bisherigen Umfang der Optik bedeutend zu erweitern, so dass auch hier, wie bereits in der vorigen Auflage, der zweite Band des Lehrbuches in zwei Abtheilungen, die Lehre vom Licht und die Lehre von der Wärme, zerlegt werden musste. *Scheel.*

E. WARBURG. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. 3. Aufl., 395 S. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), Freiburg i. B., Leipzig u. Tübingen 1897 †.

Das vortreffliche Buch hat nach kaum einjähriger Pause wiederum eine neue Auflage erlebt. In dieselbe sind ausser einigen Zusätzen und Verbesserungen zwei neue Artikel aufgenommen, welche von Kathoden- und Röntgenstrahlen handeln. *Scheel.*

WILLNER. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. 3. Bd.: Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität. 1414 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1897 †.

Die Anordnung des Stoffes ist im vorliegenden Theile des Lehrbuches im Wesentlichen dieselbe wie im 4. Bande der vierten Auflage; nur sind die einzelnen Capitel entsprechend dem Stande der neueren Forschung entsprechend erweitert. So ist neu eingefügt die Behandlung der magnetischen Potentialfunction, der Eigenschaften des magnetischen Blattes, die genauere Untersuchung der Vertheilung des Magnetismus in Magneten und die Besprechung der verschiedenen Magnetometer von F. KOHLRAUSCH. Ferner sind die Unter-

suchungen über Dielektricitätsconstanten und die absoluten Werthe des Entladungspotentials und die FARADAY-MAXWELL'schen Auffassungen der elektromotorischen Erscheinungen eingehender behandelt.

Im dritten Abschnitte haben wesentlich die chemisch-physikalischen Untersuchungen über die elektromotorischen Kräfte und über die elektrolytische Leitung eine wesentliche Vermehrung des Inhaltes herbeigeführt.

Auch der letzte Abschnitt, der die Wirkungen des Stromes ausserhalb des Stromkreises behandelt, ist mannichfach erweitert, ohne dass wir darauf hier im Einzelnen eingehen könnten. Ganz neu ist jedoch ein Capitel: Die Lehre von den elektrischen Schwingungen, welches alle einschlägigen Untersuchungen umfasst und zum Schlusse die MAXWELL'sche Theorie der Fortpflanzung der elektrischen Schwingungen in dielektrischen Medien und anschliessend hieran die Versuche von HERTZ behandelt. Damit ist die Grundlage für die im vierten Bande zu entwickelnde elektromagnetische Lichttheorie gegeben.

Scheel.

EILHARD WIEDEMANN und HERMANN EBERT. *Physikalisches Practicum*. Mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. 3. Aufl. gr. 8°. XXV u. 490 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897 †.

Den früheren, 1890 und 1893 erschienenen Auflagen des nützlichen Buches folgt hier die dritte. Mit Hülfe des Werkes ist es den beiden Verff. möglich gewesen, 20 bis 30 Praktikanten, von denen je zwei zusammen arbeiteten, an einem Uebungstage anzuleiten. Die neue Auflage hat durch Weglassung einiger, nicht ganz nothwendig erscheinender Abschnitte (Eiscalorimeter, HANKEL's Elektrometer u. A.) Raum gewonnen für Aufnahme anderer Dinge, namentlich aus der Elektrizitätslehre; ferner ist ein ganz neuer Abschnitt „Praktisches“ hinzugekommen, welcher über Löthen, Behandeln von Glas, Kork, Quecksilber u. A. werthvolle Anweisungen ertheilt, und auch der mathematische Anhang hat eine Bereicherung an Formeln (Logarithmen, Trigonometrisches, Stereometrisches u. A.) erfahren. Es kommt also diese neue Ausgabe den Bedürfnissen der Anfänger und namentlich der Chemiker noch mehr entgegen, als die früheren Auflagen.

R. B.

M. WILDERMANN. *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1896—1897*. 560 S. Freiburg im Breisgau, Herder'sche Verlagshandlung, 1897 †.

Das Buch enthält die hervorragenden Fortschritte auf den Gebieten: Physik (77 S.); Chemie und chemische Technologie; angewandte Mechanik (43 S.); Meteorologie (47 S.) und physikalische Geographie; Astronomie (31 S.) und mathematische Geographie; Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirthschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medicin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr.

Das nähere Eingehen auf den reichen Inhalt des Buches müssen wir uns leider versagen. Scheel.

B. SCHWALBE. Ueber die physikalische Nomenclatur. S.-A. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw., 11 S., 1897 †.

Der Verf. tritt dafür ein, dass manchen neueren Bestrebungen gegenüber der physikalischen und wissenschaftlichen Nomenclatur überhaupt der internationale Charakter gewahrt bleibe. Für den Fortschritt der Wissenschaft würde es nur zum Nachtheil aus schlagen, wenn die jetzt unbewusst angenommene internationale Benennung einer bewusst nationalen, die noch besonders geschaffen werden müsste, weichen sollte. Scheel.

F. POSKE. Der Physikunterricht an den höheren Schulen der Vereinigten Staaten. ZS. f. Unterr. 10, 273—283, 1897 †.

Die Vergleichung der amerikanischen Schulverhältnisse mit den deutschen führt den Verf. dazu, die Nothwendigkeit der praktischen Schülerarbeiten an unseren höheren Lehranstalten zu betonen. Scheel.

M. SCHLEGEL. Die Einrichtungen für den physikalischen Unterricht an Gymnasien. Progr. K. Wilhelmsgymn. in Berlin, 18 S., 1897.

Der Verf. stellt die Bedürfnisse an Instrumenten und Räumlichkeiten für einen gedeihlichen Unterricht in der Physik mit Anwendung auf das Wilhelmsgymnasium zusammen. Scheel.

E. MISCHPETER. Die Behandlung des Trägheitsmomentes in der Schule. Progr. Kgl. Realgymn. auf der Burg zu Königsberg i. P., 18 S. Königsberg, Hartung'sche Buchdruckerei, 1896 †.

Die vorliegende Mittheilung liefert einen Bericht über die Einführung der Schüler in die Lehre des Trägheitsmomentes, wie sie in der Classe wirklich gegeben ist. Es ist das Bestreben des Verf., wenigstens anfangs, möglichst wenig benachbarte Gebiete der Physik

zu benutzen und es wird daher ausser den einfachsten Sätzen nur eine sichere Auffassung von „Masse“ und „Gewicht“ vorausgesetzt. Der Verf. behandelt 1. Trägheitsmoment eines Massentheilchens von geringer Ausdehnung, 2. Trägheitsmoment von Körpern, 3. Bestimmung des Trägheitsmomentes für beliebige Axe, 4. Schwingungsdauer des physischen Pendels, 5. das Reversionspendel, 6. das Trägheitsmoment bei der Atwood'schen Fallmaschine, 7. Versuche über Torsion von Drähten und das Trägheitsmoment, 8. Ballistisches Pendel.

Scheel.

G. BERTHOLD. Eppur si muove. ZS. f. Math. u. Phys. 42, Litber. 5—8, 1897 †.

— Ueber den angeblichen Ausspruch GALILEI's: „Eppur si muove“. Bibl. math., N. F. 11, 57—58, 1897 †.

Der Verf. sucht nachzuweisen, dass wir nicht berechtigt sind, diesen Satz als einen wirklichen Ausspruch GALILEI's zu citiren.

In seiner zweiten Notiz weist der Verf. nach, dass zuerst ein Landsmann GALILEI's, GIUSEPPE BARRETTI, den Ausspruch schriftlich um 1757 durch den Druck fixirt habe. Von ihm entnahm alsbald (1757) der Abbé IRVILLI seine Notiz, auf welchem wieder der Abbé CHAUDON fusste, der durch seine Veröffentlichungen die Legende in alle Welt verbreitete.

Scheel.

E. RIECKE. Die Principien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung. Festrede zur Akad. Preisvertheilung am 2. Juni 1897. 31 S. Göttingen 1897 †.

Ausgehend von den Verdiensten GALILEI's und NEWTON's um die Mechanik giebt der Verf. eine geschichtliche Uebersicht über das Auftreten der verschiedenen Principien und geht dann auf die Würdigung derselben für das Gebiet der Mechanik, auf ihre Verallgemeinerung für die ganze übrige Physik, sowie endlich auf ihre Anwendung auf weitere Zweige der Naturwissenschaft ein.

Scheel.

A. v. OETTINGEN. Ueber die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der Einführung von Einheitsnamen für Geschwindigkeit und Beschleunigung. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte, Frankfurt 1896, 63—65. [Beibl. 21, 681, 1897 †.

Für die Einheit der Geschwindigkeit wird die Bezeichnung „Cel“ (von celer), für die Beschleunigung „Gal“ (nach GALILEI) und für Centimeter „Cent“ vorgeschlagen. Die Kraft erhält dann die Einheit „Grammogal“.

Scheel.

P. G. TAIT. Ueber die lineare und vectorielle Function. Proc. R. Soc. Edinb. 21, 310—312, 1897. [Beibl. 22, 10, 1898 †.

Die verschiedenen Formen werden folgendermaassen classificirt.

a) Deformationen, welche drei Richtungen ungeändert lassen.

b) Reine Deformationen.

c) Combinationen von zwei oder mehreren aus a) oder b) oder aus a) und b). Scheel.

P. GRUNER. Zur Energetik. ZS. f. phys. Chem. 23, 636—648, 1897 †.

— Die neueren Ansichten über Materie und Energie. Bern. Mitth. 1897, 25—26. [Beibl. 21, 621—622, 1897 †.

Die hypothetischen Grundlagen der Energetik sind festgestellt:

1. In der Definition des Energiebegriffes.

2. Im Energieprincip, oder im Princip der Erhaltung der Energie.

3. In dem noch nicht formulirten zweiten Grundgesetze der Energetik, dem sogenannten Princip des ausgezeichneten Falles.

Alle weiteren Ausführungen sind entweder experimentelle Festsetzungen oder mathematische Entwicklungen. — Für die Einheit der Energie setzt der Verf. Folgendes fest: Die Einheit der Energie ist diejenige Energie, welche 1 kg reines Wasser von 0° auf 1° erwärmt. Jede Energieform lässt sich in dieser Einheit ausdrücken, wobei sich gleichzeitig deren Abhängigkeit von gewissen Grössen, den Intensitäten, feststellen lässt. Von besonderer Wichtigkeit ist diese Ausführung bei der Bewegungsenergie, worauf der Verfasser näher eingeht. Dabei ergibt sich das nachstehende Gesetz: Wenn sich in einem constanten Raumennergiefelde Körperenergie befindet, so wird dieselbe in der Regel in Bewegung versetzt, wobei sich Raumenergie in entsprechende Bewegungsenergie umsetzt; die Bewegung erfolgt so, dass die entstehende Bewegungsenergie proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit ist.

Hierin liegt die ganze Mechanik inbegriffen, welche der Verf. auf folgende drei Grundgesetze gründet:

1. In einem Raumennergiefelde ist stets, bei jeder möglichen Veränderung, die Zunahme der Raumenergie E gleich der Abnahme der Bewegungsenergie T und umgekehrt. Also $dT = -dE$.

2. In einem Raumennergiefelde geräth eine vorhandene Körperenergie in solche Bewegung, dass ihre Bewegungsenergie proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit ist.

3. Jede Körperenergie modificirt die Vertheilung der umgebenden Raumenergie.

Der Verf. behandelt dann zunächst, von den Wirkungen der Gravitation absehend, das homogene Raumennergiefeld und das Feld

mit nach einer Richtung linear sich ändernder Raumergie. Im ersteren Falle ergibt sich das Gesetz der Trägheit, im letzteren die Gesetze des freien Falles und des schiefen Wurfs. Die Betrachtung des Raumergiefeldes um Gravitationsmittelpunkte führt auf Gleichungen, deren allgemeine Integration nicht möglich ist. Im einfachsten speciellen Falle des Raumergiefeldes eines einzigen Gravitationscentrums lassen sich aus den gewonnenen Gleichungen die KEPLER'schen Gesetze ableiten. *Scheel.*

H. JANUSCHKE. Das Princip der Erhaltung der Energie und seine Anwendung in der Naturlehre. 455 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1897 †.

Das vorliegende Buch ist bestimmt, ein Hilfsbuch für den höheren Unterricht zu sein und soll Geltung und Anwendung des Energieprincipes auf allen Gebieten der Naturlehre darthun. Die Behandlung des Energieprincipes ist dabei durchgehend nach der historischen Entwicklung der Naturlehre eingerichtet. In der Mechanik ist der Ausgangspunkt der Satz der lebendigen Kräfte; zur Bestimmung der Energie der Kraftfelder wird die hydrostatische Grundgleichung als Ausdruck für einen Arbeitswerth in Anwendung gebracht; damit werden der Arbeitswerth eines Flüssigkeitsgewichtes, das Elasticitätsgesetz, die Cohäsionsarbeit, die Zustandsgleichung, das Gesetz des osmotischen Druckes, ferner die Energie der elektrischen und magnetischen Felder als die von OSTWALD eingeführten Volumenenergien (*p. v.*) dargestellt. Das HELM'sche Intensitätsgesetz ermöglicht eine analoge Behandlung mehrerer sehr verschiedenartiger Erscheinungsgebiete. Die Lehre vom Licht wird nach der elektromagnetischen Lichttheorie in einer leicht auch elementar wiederzugebenden Weise behandelt.

In besonderen, als hypothetisch bezeichneten Paragraphen wird in der Lehre von der Wärme, der Elektrizität und des Magnetismus eine anschauliche mechanische Deutung der betreffenden Kräfte angegeben. Die MAXWELL-HERTZ'schen Grundgleichungen des elektrischen Feldes gewinnt der Verf. aus den Grundgleichungen der Elasticität, indem er die Kraft anstatt der relativen Verschiebung $d\xi$ der absoluten Verschiebung ξ der Raumelemente proportional setzt, und darauf gestützt die elektrischen Kräfte als solche deutet, die aus der Aenderung des Selbstpotentials der Körper oder deren Theilchen entspringen.

Eine grosse Zahl von Aufgaben sind den einzelnen Abschnitten beigelegt. *Scheel.*

A. BROCA. Sur la transmission d'énergie à distance. Application à la polarisation rotatoire. C. R. 125, 765—767, 1897 †.

Der Verf. stellt auf und beweist folgende Sätze:

I. Beim Bestehen eines permanenten Zustandes ist an den Stellen, wo es keine Transformation von Energie giebt, der Vector, welcher die in der Zeiteinheit durch die Einheit des Querschnittes normal zur Richtung durchgehende Energiemenge repräsentirt, reversibel; er ist irreversibel an den Stellen der Energietransformation.

II. Die hinreichende und nothwendige Bedingung dafür, dass eine Kraft an irgend einer Stelle sich von einem Potential herleiten lässt, ist die, dass die Axen des Variationsellipsoides dieser Kraft um jeden Punkt dieser Stelle mit den Richtungen, denen sie entsprechen, zusammenfallen.

III. Die hinreichende und nothwendige Bedingung dafür, dass eine Kraft in einem Punkte sich nicht aus einem Potential herleiten lässt, ist die, dass es in diesem Punkte keine Energietransformation giebt.

Scheel.

L. Boltzmann. Ueber die Unentbehrlichkeit der Atomistik in der Naturwissenschaft. Wien. Ber. 105 [2a], 1896. Wied. Ann. 60, 231—247, 1897 †.

Die zu beantwortenden Fragen formulirt der Verf. folgendermassen: Hat die Atomistik in ihrer gegenwärtigen Form nicht auch hohe Vorzüge vor der heute üblichen Phänomenologie? Ist irgend eine Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass sich in absehbarer Zeit aus der Phänomenologie eine Theorie entwickeln könne, welche diese, gerade der Atomistik eigenthümlichen Vorzüge ebenfalls besitzt? Besteht nicht neben der Möglichkeit, dass die heutige Atomistik einmal verlassen werden wird, auch die, dass in ihr die Phänomenologie mehr und mehr aufgehen wird? Endlich, wäre es nicht ein Schaden für die Wissenschaft, wenn man nicht noch heute die gegenwärtigen Anschauungen der Atomistik mit gleichem Eifer pflegte, wie die der Phänomenologie? Das Resultat der vorliegenden Betrachtungen ist die Beantwortung dieser Fragen in dem der Atomistik günstigen Sinne.

Scheel.

P. Volkmann. Ueber nothwendige und nicht nothwendige Verwerthung der Atomistik in der Naturwissenschaft. Wied. Ann. 61, 196—203, 1897 †.

Der Verf. führt aus, dass die atomistische Anschauung von der Constitution der Materie eine genauere, verfeinerte Auffassung

der uns umgebenden Welt bedeuten will, als „die Annahme, dass die Materie stetig den Raum erfüllt, wie sie es zu thun scheint“. Man wird sagen können: die physikalischen Erscheinungen, welche sich auf Grund der Annahme einer continuirlich den Raum erfüllenden Materie mit wirklichem Erfolge behandeln lassen, sind gröbere Erscheinungen; die physikalischen Erscheinungen, für deren erfolgreiche theoretische Behandlung die Heranziehung der atomistischen Anschauung von der Constitution der Materie nothwendig erscheint, sind feinere Erscheinungen. In Bezug auf die Frage nach dem Werth oder Unwerth einer atomistischen Auffassung wird man die gesammte Physik und Chemie in drei Gebiete theilen können. Für das eine erscheint die atomistische Auffassung gänzlich unwesentlich, also unnöthig, ja könnte sogar als unrichtig bezeichnet werden; für das andere Gebiet ist die atomistische Auffassung sehr wesentlich und also nothwendig; für dieses Gebiet wäre die Verwerthung der Atomistik richtig. Dazwischen liegt das Gebiet, für welches ein Zweifel bestehen kann. Nur in Bezug auf dieses mittlere Gebiet kommt die Forderung BOLTZMANN's zu ihrem Rechte, dass die gegenwärtigen Anschauungen der Atomistik heute mit gleichem Eifer zu pflegen sind, wie die der Phänomenologie.

Der Verf. bespricht von diesem Gesichtspunkte aus die Elasticitäts- und Capillaritätstheorie. *Scheel.*

L. BOLTZMANN. Nochmals über die Atomistik. Wied. Ann. 61, 790—793, 1897 †.

Der Verf. bestätigt, dass er in seinem früheren Aufsätze nie die praktische Nützlichkeit der Vorstellung von Volumenelementen, die wieder bis ins Unendliche aus kleineren Volumenelementen bestehen, in Zweifel gezogen, sondern dieselbe nur für erkenntnistheoretisch unvollkommener als die atomistische Vorstellung erklärt habe. Die ihm vorschwebende Idee sucht der Verf. an dem einfachen Beispiel der FOURIER'schen Wärmeleichungen zu veranschaulichen.

Scheel.

J. R. SCHÜTZ. Princip der absoluten Erhaltung der Energie. Gött. Nachr., Math.-phys. Cl. 1897, 110—123 †.

In der vorliegenden Arbeit sucht der Verf. einmal das Energieprincip so auszusprechen, dass es das Gegenwirkungsprincip mit in sich umfasst und will ferner zeigen, dass das so vereinigte Energie- und Gegenwirkungsprincip die Mechanik genau so allgemein zu

begründen vermag, wie die NEWTON'schen Axiome. Näher auf die Entwicklungen des Verf. einzugehen, verbietet der beschränkte Raum.

Scheel.

0. WIEDEBURG. Ein physikalisches Entwicklungsprincip. Wied. Ann. 63, 154—159, 1897 †.

Die einfachen Grundgesetze, welche man für die elastische und thermische Deformation fester Körper annimmt, reichen zur erschöpfenden Darstellung anderer beobachteter Erscheinungen, wie Nachwirkung, Hysteresis und Remanenz, nicht aus. Verf. will deshalb eine Umwandlung der Grundgleichungen in eine möglichst allgemeine und umfassende Form durchführen, und zwar trägt er dem Nebeneinander von umkehrbaren und nicht umkehrbaren Vorgängen durch Einführung quadratischer Differentialausdrücke neben den linearen Rechnung.

Danach nehmen die allgemeinen „Zustandsgleichungen“ z. B. in dem Falle, wo es sich um gleichzeitige Aenderung des Torsions- und thermischen Zustandes eines Stabes oder Drahtes handelt, folgende Gestalt an:

$$c_{\Delta} d\Delta = d\psi - K_{\psi} \left(\frac{d\psi}{dt} \right)^2 dt + g_{\Delta, S} dS + \gamma_{\Delta, S} \left(\frac{dS}{dt} \right)^2 dt$$

$$c_S dS = d\psi - K_S \left(\frac{dS}{dt} \right)^2 dt + g_{S, \psi} d\psi + \gamma_{S, \psi} \left(\frac{d\psi}{dt} \right)^2 dt,$$

wo ψ Torsionswinkel, Δ Torsionsmoment, S Wärmeinhalt oder Entropie, ϑ Temperatur, alle anderen Grössen charakteristische Constanten des gegebenen Körpers bedeuten.

Der Ansatz wird vom Verf. einmal durch Ausführung eines „vollkommenen“, andererseits eines „einseitigen“ (z. B. nur für den elastischen Zustand) Kreisprocesses auf seine Brauchbarkeit geprüft. Auch die Erscheinungen der thermischen Nachwirkung werden betrachtet.

Zusammenfassend stellt der Verf. fest, dass vollständige Kreisprocesse bei solchen Körpern, für die die angegebenen Grundgleichungen gelten, nicht möglich sind. Nie werden die Verhältnisse sämtlicher Zustandsseiten eines Körpers gleichzeitig wieder dieselben, die sie früher einmal waren; sie verschieben sich so zu sagen gegen einander. Der Körper als Ganzes tritt uns als ein immer neuer entgegen, was seine quantitativen Verhältnisse anlangt. Er „altert“, um nie wieder einen früheren Gesamtzustand anzunehmen.

Der continuirliche Uebergang der einzelnen Aggregatzustände lässt schliessen, dass solche nicht umkehrbare Erscheinungen auch flüssigen und gasförmigen Körpern eigen sind, dass man in dem geschilderten Verhalten der Körper wohl einen allgemeinen Grundzug physikalischer Vorgänge erblicken, mit seiner Constatirung eine Art physikalischen Entwicklungsprincips aufstellen kann.

Scheel.

HALLERVORDEN. Das Interferenzprincip als Grundprincip aller Energieverwandlung und aller Entwicklung. 7 S. Würzburg, A. Stuber's Verlag (C. Kabitzsch), 1897.

Keine Energieverwandlung geht ohne Interferenz von statten, also ist Interferenz das allgemeine Princip der Energieverwandlung und das allgemeine Entwicklungsprincip. Sämmtliche Naturgesetze sind Specialfälle von Interferenz.

Der Verf. stellt 16 Interferenzgesetze auf; ein näheres Verständniss derselben dürfte vielleicht durch die in Aussicht gestellte Schrift des Verf. mit Darlegung der weit umfassenden Aufklärung und der Vereinigung aller Arten von Energien unter diesem Gesichtspunkte herbeigeführt werden.

Scheel.

P. GERBER. Die Principien der Erkenntniss in der Physik und Chemie. Osterprogr. des Städt. Realprogymn. Stargard i. Pommern. 31 S., 1897 †.

Die geschichtliche Uebersicht führt den Verf. zu dem Schlusse, dass die Mechanik berufen sei, für die besondere Physik und Chemie einen einheitlichen Grund zu schaffen. In dem gegenwärtigen Schwanken zwischen verschiedenen Formen dafür verräth sich nichts als ein Ringen danach.

Der Verf. geht dann in besonderen Capiteln näher auf die Mechanik und auf die Physik und Chemie ein.

Scheel.

TH. KÄMPFER. Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung. 88 S. Barmen, im Selbstverlage des Verf., 1897 †.

Als den Kern seiner in vorliegender Schrift mitgetheilten Lehre bezeichnet der Verf. den Austausch von Richtung und Geschwindigkeit beim Zusammenstoss zweier Aethertheilchen. Er behandelt das Wesen der Schwere und die Erklärung der Gravitation, das Wesen der Elektrizität, der Wärme und des Lichtes, und stellt Betrachtungen an über das Gestalten der Atome. Näher auf die Schrift einzugehen, müssen wir uns versagen.

Scheel.

A. DRESCHER. Werden. Sein. Vergehen. 104 S. Giessen, J. Ricker, 1897 †.

Die Unendlichkeit des Universums postulirt das ewige Werden und Vergehen, da der Begriff des Unendlichen sich direct mit den Begriffen des Werdens und Vergehens, nicht aber des Seins identificirt; demnach muss auch das unendliche Substrat des Weltgeschehens, die Substanz, nicht als unveränderlich, sondern nur als in ihrem Sein fliessende Realität gedacht werden.

Die bekannte Doppelwirkung der Materie, Attraction und Repulsion nebst den Eigenschaften der elektrodynamischen Mechanik bot dem Verf. die Möglichkeit, das stoffliche Urgebilde in der Form des Atomringes zu eruiren.

Die Fernwirkung beruht auf der algebraischen Summirung der zur Superposition gelangenden differenten Substantialitätsphasen der den einzelnen Atomen zugehörigen Wirbelmassen. Je nach Dichte und Drehrichtung werden dadurch statische Druckdifferenzen zwischen den Ringen gebildet. Ebenso liefert der Verf. für die Natur der strahlenden Wärme als Erklärung eine Inductionerscheinung, ausgehend von oscillirenden Atomcomplexen und theils übermittlelt durch das eigene Wirbelgerüst, theils transformirt, d. h. gebrochen, reflectirt etc. durch dazwischen gelagerte andere Atomringe nach Art der HUYGHENS'schen Elementarkugelwellentheorie.

Ferner gelangt der Verf. zu dem Resultat, dass die Consolidation der Masse in den Himmelskörpern nur so lange dauert, als ihr durch compensatorische Disgregation in den Interastralräumen das Gleichgewicht gehalten wird.

Die Anschauungen werden alsdann benutzt zur Lösung der Frage rücksichtlich des geologischen und biologischen Kreisprocesses, und des physischen Problems. Hierbei erhält der Verf. das Resultat, dass die Summe des allgemeinen Denkens constant sein muss, und gelangt zu der allgemeinsten Consequenz, dass die Form des Weltalls in jeder Hinsicht sich selbst gleich bleiben müsse.

Scheel.

F. MAACK. Die Weisheit von der Weltkraft. 68 S. Leipzig, Otto Weber, 1897 †.

Der Inhalt der Schrift ist wesentlich philosophischen Charakters: Alles was ist, ist Kraft. Soweit diese Kraft, dieses Ding an sich, uns erscheint, erscheint sie in räumlich-zeitlich-polaren Formen. Die Pole streben nach der indifferenten, uns nicht erkennbaren und unerklärbaren Gleichgewichtslage, welche die Einheit beider Gegen-

sätze bildet. Diese sind in einem und demselben dritten Ganzen zu einer höheren Einheit verschmolzen.

Scheel.

A. MICHELITSCH. Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft. Im Selbstverlage. 104 S. Gratz 1897 †.

Der Verfasser sucht in der vorliegenden Publication zu einer Beantwortung der Frage: Worin besteht das Wesen der Körper? zu gelangen. Im ersten Theile untersucht er, ob das Wesen der Körper veränderlich oder unveränderlich sei; und da ein Wandel im Wesen der Körper durch die Naturerscheinung verlangt zu werden scheint, so schliesst er im zweiten Theile auf den allgemeine Charakter des Körperwesens. Im dritten Theile bemüht er sich, klar zu legen, dass seine Ansicht über die Natur der Körper nicht nur mit allen physikalischen und chemischen Thatsachen im besten Einklange steht, sondern von ihnen geradezu gefordert werde. Im vierten Theile endlich giebt der Verf. eine kurze Geschichte der beiden Hauptansichten über das Wesen der Körper.

Scheel.

J. F. HARTUNG. Der Stoff, eine Concentration der Kraft. 50 S. München, A. Buchholz, 1897 †.

Es werden die drei Capitel: Die Naturkraft, die Schöpfung und der Mensch behandelt. Als allein vorhandene Naturkraft nimmt der Verf. die Elektrizität an, aus deren Wirkung in sogenannten Stromschleifen er die irdischen und kosmischen Verhältnisse ableitet.

Scheel.

J. ZIAJA. Die Aristotelische Auffassung von dem Wesen und der Bewegung des Lichtes. Progr. d. Kgl. König Wilhelms-Gymn. Breslau 1896. [ZS. f. Unterr. 10, 268, 1897 †.

Der Verf., ein classischer Philologe, glaubt aus den Werken des Aristoteles folgende beiden Sätze über das Wesen des Lichtes herauszulesen:

1. Das Licht ist Bewegung des die Körper durchdringenden Aethers; an der Oberfläche der Körper erscheint es als Farbe.

2. Das Licht bewegt sich in geradlinigen Strahlen fort, und diese Bewegung vollzieht sich, wie jede andere, nicht auf einmal, sondern in einer gewissen Zeit.

Das Referat in der ZS. f. phys. und chem. Unterr. hat in Bezug auf die Reconstruction des ersten Satzes polemischen Charakter.

Scheel.

L i t t e r a t u r.

M. MÖLLER. Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes. Prometheus 8, 299—293, 309—313, 359—361, 377—379, 1897 †.

Eine für die Zeitschrift verfasste gedrängte Darstellung der Beziehungen, welche zwischen den Naturerscheinungen und den Bewegungsvorgängen bestehen, wie sie der Verf. in den beiden Büchern entwickelt hat: „Die Naturkraft und die Freiheit“ (Hamburg, B. Friederichsen u. Co.) und „Das räumliche Wirken und Wesen der Elektrizität und des Magnetismus“ (Hannover, Manz u. Lange). *Lp.*

— — Die Naturwissenschaften und die Religion. 10 S. Braunschweig, C. A. Schwetschke u. Sohn, 1897 †.

Der Verf. glaubt, dass durch die Förderung der Theorie der Naturwissenschaften der Gegensatz zwischen Naturwissenschaften und Religion mehr und mehr ausgeglichen werde.

G. HAUCK. Ueber innere Anschauung und bildliches Denken. Rede, gehalten in der Aula der techn. Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1897. 20 S. †.

Der Verf. hebt hervor, dass bei allen Menschen, insbesondere aber beim Techniker, das bildliche Denken eine hervorragende Rolle spiele.

Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. Februar 1896 bis 31. Januar 1897. ZS. f. Instrk. 17, 140—154, 172—186, 1897 †.

Ueber die Arbeiten der Reichsanstalt ein einigermaassen erschöpfendes Referat zu geben, müssten wir den zur Verfügung stehenden Rahmen weit überschreiten. Uebrigens werden die in der Reichsanstalt unternommenen Untersuchungen sämtlich an anderen Orten in extenso veröffentlicht, und kann daher die Besprechung für die verschiedenen Capitel, unter welche die Arbeiten fallen, vorbehalten werden. *Scheel.*

J. S. AMES. Theory of physics. 8^o. VIII u. 513 S. New-York, Harper and Bros., 1897.

WM. A. ANTHONY and CYRUS F. BRACKETT. Elementary text-book of physics. Revised by W. F. MAGIE. VIII u. 512 S. New-York, John Wiley and Sons; London, Chapman and Hall, 1897.

W. ABENDROTH. Leitfaden der Physik, mit Einschluss der einfachen Lehren der mathematischen Geographie. 2. Aufl., Bd. 2. gr. 8^o. VII u. 289 S. Leipzig, 1897.

C. L. BARNES. Lessons in elementary practical physics. Vol. 3, Part 1: Practical acoustics. 8^o. 224 S. London, Macmillan, 1897. Stewart and Gee's series.

BARDY. Notions élémentaires sur la physique et la chimie. 8^o. 142 S. Nancy, 1897.

J. BASIN. Leçons des physique (pesanteur, chaleur), à l'usage des élèves de troisième moderne, des aspirants aux baccalauréats d'ordre scientifique et des candidats aux écoles du gouvernement. 18^o. 364 S. Paris, Nony et Co., 1897.

VICTOR BÉTHOUX et JEAN LAFFON. Physique. Résumés synoptiques: augmentés de nombreux exercices oraux et écrits. 4^o. Paris, Belin frères, 1897.

- H. BÖRNER. Leitfaden der Experimentalphysik für Realschulen, zugleich für Oberrealschulen. 3. Aufl. gr. 8°. XII u. 181 S. Berlin, 1897.
- EMILE BOUANT. La physique et la chimie du brevet élémentaire de capacité de l'enseignement primaire. 5. éd. 12°. VIII u. 528 S. Paris, Delalain frères, 1897.
- — Cours de physique et de chimie, rédigé conformément au programme des écoles normales primaires d'institutrices. 1. et 2. année du cours (2. et 3. années de l'école). 7. resp. 8. éd. 12°. VII u. 253 resp. 579 S. Paris, Delalain frères, 1897.
(Enseignement secondaire des jeunes filles.)
- ALBERT BRÉMANT. Les sciences physiques du brevet élémentaire de capacité et des cours de l'année complémentaire, ouvrage renfermant les notions de physique et de chimie indiquées par les arrêtés ministériels des 27. juillet 1882 et 30. déc. 1884. 13. éd. 12°. IX u. 336 S. Paris, A. Hatier.
- B. CARRARA. Raccolta di problemi di fisica e chimica, con le loro soluzioni sviluppate, succinte o semplici. Parte I: Problemi di fisica. 8°. 366 S. Torino, G. R. Paravia e Co., 1897.
- JAMES CHAPPUIS et ALPHONSE BERGET. Cours de physique. gr. 8°. IV u. 697 S. Paris, Gauthier Villars et fils, 1897.
- C. CHRISTIANSEN. Elements of theoretical physics. Translated by W. F. MAGIE. 8°. 352 S. London, Macmillan, 1897.
- O. CHWOLSON. Lehrbuch der Physik. Bd. I: Einleitung. Mechanik. Theorie der Gase etc. gr. 8°. 643 S. St. Petersburg 1897.
- LE ROY C. COOLEY. Physics. The students manual for the study room and laboratory. 12°. 448 S. New-York, The American Book Company, 1897.
- V. CORNISH. Short studies in physical science: mineralogie, chemistry, physics. 8°. 238 S. London, Low, 1897.
- BARON N. DELLINGSHAUSEN. Grundriss der kinetischen Naturlehre. gr. 8°. VIII u. 520 S. Heidelberg, C. Winter, 1897.
- A. E. DOLBEAR. Modes of motion; or mechanical conceptions of physical phenomena. 12°. IV u. 119 S. (Boston) London, Lee and Shepard, 1897.
- — Machinery of the Universe. Mechanical conceptions of physical phenomena. 8°. 122 S. London, 1897.
- — First principles of natural philosophy. 8°. 318 S. Boston, Ginn and Co., 1897.
- W. DONLE. Grundriss der Experimentalphysik für humanistische Gymnasien. gr. 8°. 184 S. München, 1897.
- — Lehrbuch der Experimentalphysik. gr. 8°. 268 S. München und Leipzig, E. Wolff, 1897.

- C. FRIEDNER. Aufgaben aus der Physik, nebst einem Anhang, physikalische Tabellen enthaltend. 8. Aufl., bearbeitet von G. KREBS. 8°. XI und 167 S. Braunschweig, 1897.
- — Auflösungen zu den Aufgaben aus der Physik. 8. Aufl., bearbeitet von G. KREBS. 8°. III u. 200 S. Braunschweig, 1897.
- F***. Éléments de physique. Electricité. Magnétisme. 4. éd. 8°. 284 S. Toulouse, Douladoure-Privat.
- H. GÖTZ. Leitfaden der Physik. 8°. VIII u. 245 S. München 1897.
- A. GUILLET. Cours de physique. 18°. VII u. 688 S. Paris, Doin.
- J. HEUSLI. Leitfaden der Physik. 14. Aufl., bearb. von H. WEINERT. 144 S. u. 36 S. Anhang. Berlin, Otto Salle.
- A. HUBBLE. Experimental science: a school course of practical exercises in elementary physics (mainly quantitative) including some fundamental principles in mechanics. 8°. 268 S. London, Chapman.
- A. IMBERT et H. BERTIN-SANS. Traité élémentaire de physique. Tome II: Optique, électricité et magnétisme; météorologie. 8°. p. 529—1124. Paris, J. B. Bailliére et fils, 1897.
- V. A. JULIUS. Leerboek der Naturkunde. 3. Druk. Deel 1. gr. 8°. XII u. 422 S. Haarlem, 1897.
- C. G. KNOTT. Physics: an elementary textbook for university classes. Part I: Matter and energy. 8°. 292 S. Part II: Matter, ether and energy. 8°. 351 S. London, Chambers, 1897.
- W. KOLLER, T. PRODI et G. BARBANTI. Appunti di fisica. 8°. 285 S. Modena, 1897.
- K. D. KRAJEWITSCH. Lehrbuch der Physik. 13. Aufl. v. A. P. EFIMOFF. 8°. 674 S. St. Petersburg, 1897.
- J. LANGLEBERT. Physique. 52. éd. 16°. VI u. 600 S. Paris, Delalain frères, 1897. Cours élém. d'études scient.
- E. LOZANO y PONCE DE LEON. Elementos de fisica (curso de amphiacion). 5. ed. 4°. VIII u. 831 S. Barcelona, 1897.
- E. v. LOMMEL. Lehrbuch der Experimentalphysik. 4. Aufl. gr. 8°. IX u. 558 S. Leipzig, J. A. Barth, 1897.
- A. MALININ. Lehrbuch der Physik. 7. Aufl. 8°. 216 S. Moskau 1897. (Russisch.)
- — Lehrbuch der Physik für Frauencurse. 8°. 321 S. Moskau 1897. (Russisch.)
- H. MASER. Die Physik. Hausschatz des Wissens. Neudamm, J. Neumann.
- CHARLES P. MATTHEWS and JOHN SHEARER. Problems and questions in physics. 8°. 247 S. New-York, The Macmillan Company, 1897.
- ORESTE MURANI. Elementi di fisica. 16°. XX u. 867 S. Milano, Ulrico Hoepli, 1897.

- NAUDIN. *Quinze leçons de physique à l'usage des sous-officiers candidats aux écoles militaires.* 16°. 264 S. Limoges et Paris, Charles-Lavauzelle, 1897.
- E. L. NICOLS. *Outlines of physics: an elementary text-book.* gr. 8°. XI u. 452 S. London, Macmillan, 1897.
- — and W. S. FRANKLIN. *Elements of physics: a college text-book.* 3 vols. 3. *Light and sound.* cr. 8°. London, Macmillan, 1897.
- H. OMONT. *Un traité de physique et d'alchimie du XV^e siècle en écriture cryptographique.* 8°. 6 S. Bibl. de l'école des chartes, 58, 1897. Nogent-le-Rotrou, impr. Daupeley-Gouverneur.
- A. PELLAT. *Cours de physique générale. Partie III: Thermodynamique.* Leçons professées à la Sorbonne en 1895/96, rédigées par DUPERRAY et TOISOT. gr. 8°. IV u. 318 S. Paris, G. Carré et Naud, 1897.
- P. POIRÉ. *Leçons de physique pour l'enseignement secondaire des jeunes filles.* 8°. Années 3—5. Paris, 1897.
- H. PÜNING. *Lehrbuch der Physik.* gr. 8°. VIII u. 270 S. Münster, Aschendorff, 1897.
- HONORÉ REGODT. *Notions de physique applicables aux usages de la vie, rédigées d'après les programmes officiels.* 44. éd. 12°. VII und 385 S. Paris, Delalain frères. (Enseignement primaire supérieur et enseignement moderne.)
- P. REIS. *Elemente der Physik, Meteorologie und mathematischen Geographie.* 6. Aufl. gr. 8°. VIII u. 437 S. Bearb. von E. PENZOLD. Leipzig, 1897.
- FREDERICK J. ROGERS. *Deductive physics.* VI u. 260 S. Ithaca, N. Y., Andrus and Church, 1897.
- K. SCHMIDT. *Mindre Laerebog i Fysik.* 7. udg. 8°. 248 S. Kjöbenhavn, 1897.
- SCHOENTJES. *Cours de physique expérimentale de l'Université de Gand. Notions de mécanique, propriétés élastiques et moléculaires, acoustique.* 8°. VIII u. 224 S. Gand, Ad. Hoste, 1897.
- A. VON SCHWEIGER-LERCHENFELD. *Das Buch der Experimente. Physikalische Apparate und Versuche. Mechanische Operationen. Naturwissenschaftliche Liebhabereien.* gr. 8°. VIII u. 392 S. Wien, A. Hartleben.
- M. SELIGMANN. *Cours élémentaire de physique.* 3 parties. 8°. 243, 293, 287 S. Gand 1897.
- P. A. SIŁOW. *Lehrbuch der Physik. Theil I, H. 1: Mechanik.* 2. Aufl. 8°. 126 S. Warschau, 1897. (Russisch.)
- W. A. STONE. *Experimental physics.* 12°. VI u. 378 S. Boston, Ginn and Co., 1897.
- K. SUMPFF. *Schulphysik.* 6. Aufl. Bearbeitet von A. PABST. 8°. VIII u. 402 S. Hildesheim, 1897.
- VANDEVYVER. *Traité élémentaire de physique expérimentale.* 8°. IV u. 356 S. Gand, 1897.

- J. VIOLLE.** Lehrbuch der Physik. Deutsch von E. GÜMLICH, W. JAEGER, ST. LINDECK. 2. Theil: Akustik und Optik. 2. Bd.: Geometrische Optik. gr. 8°. S. 309—675. Berlin, Springer, 1897.
- R. WAEBER.** Lehrbuch für den Unterricht in der Physik, mit Berücksichtigung der physikalischen Technologie und der Meteorologie. 10. Aufl. 8°. 323 S. Leipzig, 1897.
- J. G. WALLENTIN.** Lehrbuch der Physik. Ausgabe für Gymnasien. 11. Aufl. 8°. XII u. 258 S. Wien, 1897.
- ADF. F. WEINHOLD.** Vorschule der Experimentalphysik. Naturlehre in elementarer Darstellung, nebst Anleitung zum Experimentiren und zur Anfertigung der Apparate. 4. Aufl. gr. 8°. VIII u. 572 S. Leipzig, Quandt u. Händel, 1897.
- A. WIJKANDER.** Fysikens grunder. 2. uppl. 8°. 374 S. Lund, C. W. K. Gleerup, 1897.
- W. WINTER.** Lehrbuch der Physik. 4. Aufl. gr. 8°. VIII u. 521 S. München, 1897.
- H. BÖTTGER.** Ueber naturwissenschaftliche Excursionen. Progr. Berlin, Dorotheenstädt. Realgymn. 4°. 24 S. Berlin, R. Gärtner, 1897.
- L. BOMBICCI.** Die experimentelle Ausbildung als Ergänzung der Universitätscurse in Physik und Naturwissenschaften. 38 S. Bologna, 1897.
- B. SCHWALBE.** Ueber die Vorbildung der Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften an höheren Lehranstalten den Forderungen der heutigen Zeit gegenüber. Verh. Naturf. Vers. Frankfurt 1896, 15—32.
- MEISER und MERTIG.** 400 Versuche aus dem Gebiete der Mechanik, Akustik, Wärme, Optik und Elektrizität. Übungsbuch für den Experimentirtirkasten. 4. Aufl. gr. 8°. V u. 196 S. Dresden, 1895.
- — 40 Dispositionen für die wichtigsten Lehrstunden der Physik. Praktisches Handbuch für das physikalische Cabinet. 5. Aufl. 8°. IV u. 116 S. Dresden, 1897.
- — 480 Übungsaufgaben mit Auflösungen für die Sammlungen von Apparaten zum Studium der Physik. 7. Aufl. 8°. 48 S. Dresden, 1897.
- Ist auch in französischer Sprache erschienen.
- J. GAJDECZKA.** Maturitätsprüfungsfragen aus der Physik. 2. Aufl. 8°. Wien, 1897.
- GERKEN.** Ueber die Nothwendigkeit und Möglichkeit, die Kraftlinien in den Schulunterricht einzuführen. Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. 3, 20—23, 1897 †.
- Der Inhalt der Abhandlung ist durch den Titel vollständig charakterisirt.
- OSTERLOH und WERNICKE.** Das Unterrichtsgebäude für Physik und Chemie der städtischen Oberrealschule zu Braunschweig. 9 S. Jahresber. 1897.

- POGGENDORFF's biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. 3. Bd. (die Jahre 1858 bis 1883 umfassend), herausgeg. von B. W. FEDDERSEN und A. J. VON OETTINGEN. gr. 8°. 1496 S. Leipzig; J. A. Barth, 1897.
- ARCHIMEDES. Works. Edited in modern notation. Introd. Chapters by T. L. HEATH. 8°. 514 S. Cambridge, Univ. Press., 1897.
- V. LIPPMANN. Ueber des ARISTOTELES Schrift „Mechanische Probleme“. ZS. f. Naturw. 70, 433—434, 1897 †.
- Kurze Inhaltsangabe.
- A. FAVARO. Intorno alla vita ed ai lavori di Tito Livio BURATTINI, fisico Agordino del XVII secolo. Studi e ricerche. Mem. Ist. Ven. 1897. 4°. 140 S.
- AUGUSTIN CAUCHY. Oeuvres complètes publiées sous la direction scientifique de l'académie des sciences et sous les auspices de M. le ministre de l'instruction publique. I. Série: Mémoires, notes et articles, extraits des recueils de l'académie des sciences. 13 Vol. in 4°. II. Série: Mémoires extraites de divers recueils, ouvrages classiques, mémoires publiées en corps d'ouvrage, mémoires publiées séparément. 15 Vol. in 4°. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- T. E. THORPE. HUMPHREY DAVY, poet and philosopher (The century science series). New-York, Macmillan and Co., 1896.
- J. ROSENTHAL. EMIL DU BOIS-REYMOND. Verh. d. phys. Ges. Berlin 16, 6—30, 1897 †.
- Gedächtnissrede in der gemeinsamen Sitzung der Physikalischen und der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin am 22. Januar 1897.
- V. KOHLSCHÜTTER. ERNST FLORENS FRIEDRICH CHLADNI. Sammlung gemeinverständlicher und wissenschaftlicher Vorträge, Heft 261, 45 S. Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G., 1897 †.
- Ein getreues Lebensbild dieses bekannten Physikers.
- M. FARADAY. Zur Geschichte der Physik im 19. Jahrhundert. 8°. 58 S. und Portrait. Moskau, 1897. (Russisch.)
- K. LASSWITZ. GUSTAV THEODOR FROHNER. VIII u. 207 S. Stuttgart 1896. Frommann's Classiker der Philosophie, Bd. 1.
- G. MENGARINI. In memoria di GALILEO FERRARIS. Cim. (4) 5, 231—245, 1897 †. Elettrecista 6, 20 S.
- GALILEI GALILEO. GALILEO a madama Cristina di Lorena, 1615. Formato minuscolo, 206 S. Padova, tip. Salmin, 1897.
- V. HEYFELDER. Ueber den Begriff der Erfahrung bei HELMHOLTZ. 8°. 81 S. Berlin, 1897.
- E. DU BOIS-REYMOND. HERMANN V. HELMHOLTZ. Gedächtnissrede. Leipzig, Veit u. Co., 1897.
- O. J. LODGE. The work of HERTZ and some of his successors. 2. ed. 8°. London, Electrician Office, 1897. Vortrag.

R. WEBER und L. FAVER. MATTHÄUS HIPPE, 1813—1893. Bull. Soc. Neufchâtel 24, 1896, 30 S.

CHRISTIAAN HUYGENS. Oeuvres complètes publiées par la société hollandaise des sciences. Tome septième. 624 S. La Haye, Martin Nijhoff, 1897 †.

Der vorliegende 7. Band umfasst in den Nummern 1792—2082 die Correspondenz des grossen Forschers aus den Jahren 1670—1675 mit den verschiedensten Gelehrten.

MAURICE LOEWÉ. La physique d'IBN GABIROL. Revue des études juives 35, 24 S., 1897.

N. MARAKUJEFF. G. R. KIRCHHOFF. Zur Geschichte der Physik im 19. Jahrhundert. 8°. 34 S. Moskau, 1897. (Russisch.)

— — ROB. MAYER. gr. 8°. 103 S. Moskau, 1897. (Russisch.)

R. T. GLAZEBROOK. JAMES CLERK MAXWELL and modern physics. (The century science series.) New-York, Macmillan and Co., 1896.

EDM. v. LIPP MANN. ROBERT MAYER und das Gesetz von der Erhaltung der Kraft. ZS. f. Naturw. 70, 1—36, 1897 †.

Vortrag.

R. B.

SELM LEMSTRÖM. Minnestal öfver ADOLF MOBERG. Acta Soc. Scient. Fennicae XXII, Nr. 9. Helsingfors 1897.

Eine Biographie des verstorbenen Professors der Physik an der Universität zu Helsingfors ADOLF MOBERG.
G. Melander.

KARL MÜLLENHOFF. Zur Erinnerung an OTTO LILIENTHAL. ZS. f. Luftschiff. 15, 289—295, 1897 †.

SAMUEL THOMAS v. SOMMERING und PHILIPP REISS. ZS. f. Unterr. 10, 160—161, 1897 †.

Zur Erinnerung an die beiden Erfinder hat der physikalische Verein zu Frankfurt a. M. einen Neudruck der auf sie bezüglichen Aufsätze aus seinen Jahresberichten veranstaltet.

A. SABARLY. REISS' Telephonversuche. Deutsche Verkehrszeitung. Elektrot. ZS. 18, 515—516, 1897 †.

Der Verf. schildert die ersten Telephonversuche seines Lehrers REISS, bei welchen er selbst als Knabe zugegen war.

W. OSTWALD. Zur Erinnerung an FRIEDRICH STOHMANN. Rede, im Auftrage der k. sächs. Ges. d. W. gehalten am 13. November 1897. Leipz. Ber. 1897, 743—747 †. Ber. d. chem. Ges. 30, 3214—3216, 1898 †.

L. PORLEZZA. Vita di ALESSANDRO VOLTA. 8°. 128 S. Como, Omarini, 1897.

E. LAMPE. Zum Gedächtniss von KARL WEIERSTRASS. Verh. d. physik. Ges. Berl. 16, 50—71, 1897 †.

Rede zur Gedenkfeier in der physikalischen Gesellschaft am 5. März 1897.

FRIEDRICH DANNEMANN. Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften. I. Bd.: Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. XII u. 375 S. Leipzig, Wihl. Engelmann, 1896.

- J. FEGEEL. Die physikalischen Kenntnisse der Alten, entnommen den wichtigsten Stellen der Autoren. Theil II, Kremsier 1897, 30 S. *Scheel.*
- HENTSCHEL. Kurzer Abriss einer Geschichte der Physik. gr. 8°. 146 S. Gotha, 1897.
- P. LA COUR og J. APPEL. Historik fysik i den aeldre naturforskning. (ca. 30 Hefte.) 8°. Heft 14—17, S. 65—192. Kjöbenhavn, 1897.
- G. D. TANCREDI. L'inventore del telefono, INNOCENZO MANZOTTI di Aosta. 12°. 98 S. Torino, 1897.
- ALFONS HUBER. Geschichte der Gründung und der Wirksamkeit der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften während der ersten fünfzig Jahre ihres Bestandes. 8°. 176 S. Wien, in Comm. bei Carl Gerold's Sohn, 1897.
- F. ROSENBERGER. Ueber die erste Entwicklung der Elektrisirmaschine. Verh. d. Naturf. Vers. Frankfurt 1896, 67—68.
- H. VON HELMHOLTZ. Vorlesungen über theoretische Physik. Bd. 5c: Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichtes, herausgeg. von ARTHUR KÖNIG und CARL RUNGE. VI u. 370 S. Hamburg, Leop. Voss, 1897.
- — Die Wechselwirkung der Naturkräfte. Russische Uebersetzung von N. FILIPPOW. gr. 8°. 25 S. St. Petersburg, 1897.
- — Von der Erhaltung der Kraft. Russische Uebersetzung von E. N. GESSEN. 12°. 18 S. St. Petersburg, 1897.
- — Vom Sehen. Russische Uebersetzung. 12°. 152 S. St. Petersburg, 1897.
- — Vorträge und Reden. Russische Uebersetzung von O. D. CHWOLSON und S. A. TERESCHIN. Bd. 1. 8°. 145 S. St. Petersburg, 1897.
- RUD. ROTHE. Untersuchungen über die Theorie der isothermen Flächen. Diss. Berlin, 1897.
Rein geometrisch.
- E. MACH. Popular scientific lectures. Transl. by J. T. McCORMACK. 2. ed. 8°. Chicago, 1897. *R. B.*
- HOLZMÜLLER. Ueber einen Satz der Functionentheorie und seine Anwendung auf isothermische Curvensysteme und auf einige Theorien der mathematischen Physik. ZS. f. Math. u. Phys. 42, 217—246, 1897.
- L. BOLTZMANN. Ueber die Frage nach der objectiven Existenz der Vorgänge in der unbelebten Natur. Wien. Ber. 106 [2a], 83—109, 1897.
- VASCHY. Étude de variations d'énergie. C. R. 124, 284—285, 1897 †.
Mathematischen Inhalts.
- D. WACHS. Die Kraft. Eine physikalische Studie. 15 S. M. Breitenstein, Leipzig u. Wien, 1897 †.
- R. LIVERMORE. Suggestions for the development of the arts and sciences. Proc. Amer. Acad. 33, 31—42, 1897 †. *Scheel.*

- C. DECHARME. Sur l'équivalence dans les sciences physiques. Bull. soc. d'étud. scient., Angers 1897. 8°. 81 S.
- W. DYCK. Ueber die wechselseitigen Beziehungen zwischen der reinen und der angewandten Mathematik. 4°. 38 S. Festrede, München 1897.
- L. FAVRE. Contribution à l'étude de la méthode dans les sciences expérimentales. 12°. XXV u. 470 S. Paris, Schleicher frères, 1897.
- C. FLAMMARION. Lumen. A series of conversations on scientific and other subjects. Translated by A. A. M. and R. M. 8°. 230 S. London, 1897.
- JAMES E. KEELER. The importance of astrophysical research and the relation of astrophysics to other physical sciences. The Astrophys. Journ. 6, 272—288, 1897. Address delivered at the dedication of the Yerkes Observatory, Oct. 21, 1897.
- W. KOTZAUER. Hundertjährige Irrthümer auf astronomischem und naturwissenschaftlichem Gebiete und Rückführung derselben auf ihre wahren Verhältnisse. 8°. 69 S. Wien, Spielhagen u. Schurich, 1896.
- RAOUL PICTET. Étude critique du matérialisme et du spiritualisme par la physique expérimentale. gr. 8°. XX u. 596 S. Genève, George et Co., 1897.
- RICC. MALAGOLI. Intorno alla risoluzione di due problemi di fisica. Riv. scient. ind. 29, 1897, 11 S.
- R. C. SHETTLE. Origin of matter and force: a theological and scientific theory of mutual relations in the production of all physical and vital phenomena. 8°. 64 S. London, Simpkin.
- IGNATIUS SINGER and LEWIS H. BERENS. Some unrecognised laws of nature. An inquiry into the causes of physical phenomena, with special reference to gravitation. XVI u. 483 S. London, John Murray, 1897.
- P. VOLKMANN. Ueber die Frage nach dem Verhältniss von Denken und Sein und ihre Beantwortung durch die von der Naturwissenschaft nahegelegte Erkenntnisstheorie. Wien. Ber. 106, 15 S. 1897 †.
- W. TSCHIKOLJEW. Tabellen zur Mathematik, Physik, Mechanik und Technik. 12°. 137 S. St. Petersburg, 1897. (Russisch.)
- T. GRAY. Smithsonian physical tables. 8°. 318 S. London, Wesley, 1897.
- D. SIDERSKY. Les constantes physico-chimiques. (Densité, changement d'état physique, viscosité et capillarité, réfraction, calorimétrie et dilatation, photométrie.) 8°. 207 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, Masson et Cie., 1897. (Encycl. scient. des aide-mémoire, sect. de l'ingén. Nr. 203 B.)
- D. TOMMASI. Formulaire physico-chimique. Recueil de tables, formules et enseignements pratiques. 8°. 500 S. Paris, 1897.

R. B.

1b. Maass und Messen.

Comptes rendus des séances de la 2^{me} conférence générale des poids et mesures. Paris 1895. Paris, Gauthier-Villars, 1896, 138 S. †.

Ausser den Mittheilungen, dass sich Mexico der Convention angeschlossen, und dass Japan das metrische System obligatorisch eingeführt habe, enthält der umfangreiche Bericht nichts physikalisch Interessantes, über das nicht schon inzwischen in diesen Berichten referirt wäre.

Bx.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1895. Paris, Gauthier-Villars, 1896, 107 S. †.

Aus dem Bericht über die Arbeiten des Bureau international für den Zeitraum 1894/95 ist Folgendes hervorzuheben:

Gelegentlich neuer Vergleichen ergab es sich, dass für Endmaassstäbe ein systematischer Unterschied zwischen der Contactmethode und der optischen Methode zu bestehen scheint. Die Aufklärung dieser Thatsache soll späteren, ausführlichen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

An zwei von der englischen Regierung zur Verfügung gestellten Strichmaassstäben wurden eingehende Bestimmungen des Verhältnisses von Yard und Meter vorgenommen. Die Schlusszahlen können noch nicht angegeben werden, da nicht bekannt war, bei welcher Temperatur die Yardstäbe ihrem Definitionswerth entsprechen sollen. Für die Temperatur 16,667° nach der internationalen Scala hatten die Stäbe die Länge von 914,3955 und 914,3992 mm. Vergleichen mit einem Endmaassstabe sind noch nicht zum Abschluss gediehen.

Die Vergleichen von Quecksilber- und Wasserstoffthermometer im Intervall 100 bis 200° sind wesentlich gefördert. Ueber die Einzelheiten der Versuche wird an anderer Stelle berichtet werden, da sie zweifellos in extenso in den Travaux et Mémoires zur Veröffentlichung gelangen. Hier möge nur eine kurze Tabelle der vorläufigen Resultate Platz finden.

Bezeichnet t_H die Temperatur nach dem Wasserstoff-, t_q die nach dem Quecksilberthermometer, so ist

für $t_q = 100^\circ$	der Unterschied $t_H - t_q = 0,000^\circ$
" = 110	" " " + 0,037
" = 120	" " " + 0,063
" = 130	" " " + 0,075
" = 140	" " " + 0,074

für $t_f = 100^\circ$	der Unterschied $t_H - t_f = 0,000^\circ$
„ $= 150$	„ „ „ $+ 0,060$
„ $= 160$	„ „ „ $+ 0,034$
„ $= 170$	„ „ „ $- 0,001$
„ $= 180$	„ „ „ $- 0,043$
„ $= 190$	„ „ „ $- 0,086$
„ $= 200$	„ „ „ $- 0,125$

Für die genaue Bestimmung des Verhältnisses von Cubikdecimeter und Liter sind eine Reihe weiterer Vorarbeiten ausgeführt, doch liegen noch keine endgültigen Versuche vor.

Da die Firma TONNELOT in der Ausführung der Aufträge für Thermometer sich noch lässiger zeigte als früher, hat das Bureau den Versuch gemacht, die Firma BAUDIN zur Lieferung von Thermometern heranzuziehen. Ein von dieser Firma angefertigtes Thermometer aus Jenaer Glas 59^{mm} ist noch nicht geprüft. *Bz.*

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux 1897 †.

Aus dem vorliegenden Bande sei der verhältnissmässig eingehende Bericht über die Arbeiten des Bureau international hervorgehoben. Unter diesen sind zu erwähnen: 1) Neue Versuche mit Endmaassstäben. 2) Die Bestimmung von Längenmaassnormalen, die nach der MICHELSON'schen Methode in Wellenlängen ausgemessen sind. 3) Die Bestimmung des Unterschiedes von Cubikdecimeter und Liter. 4) Die Untersuchung über Längenmaassstäbe aus Nickel, Nickelbronze und Nickelstahllegirungen. Da diese Arbeiten zum Theil noch nicht abgeschlossen, zum Theil in ihren provisorischen Ergebnissen bereits anderweit publicirt und besprochen sind, ein näheres Eingehen darauf aber erst dann angezeigt erscheint, wenn sie in den Travaux et mémoires vollständig publicirt vorliegen, so mag an dieser Stelle nur auf sie hingewiesen werden. Als Anhang beigelegt ist eine Arbeit von MENDELJEFF über die Grössenbeziehungen der Fundamenteinheiten von Russland zu den englischen und denen des Internationalen Maass- und Gewichtssystems. Die Arbeit giebt einen kurzen Abriss der ausgeführten genauen Vergleichen und vollständige Tabellen der verschiedenen Maasse.

Bz.

R. MALAGOLI. Sur le changement des unités fondamentales dans les systèmes absolus de mesure. L'éclair. électr. 11, 535—539, 1897 †.

Der Verf. giebt eine Tabelle der Dimensionen der meisten physikalischen Grössen für den Fall, dass als Grundeinheiten die der elektrischen Masse, der magnetischen Masse und der Energie

gewählt werden. In diesem System, das das einfachste seiner Art sein soll, giebt es keine gebrochenen Exponenten und viele Dimensionen enthalten nur zwei Einheiten.

Bz.

A. CORNU et H. POINCARÉ. La décimalisation de l'heure et de la circonférence. *L'éclair. électr.* 11, 385—390 u. 529—531, 1897†.

Bericht einer Commission, die zur Untersuchung der im Titel angegebenen Frage in Frankreich eingesetzt war. Die Commission glaubt von der Decimaltheilung der Stunde abzuathen zu müssen, weil hierzu erstens kein praktisches Bedürfniss vorliege, und weil zweitens kein Intervall entstehen würde, das der für physikalische und astronomische Zwecke so bequemen Secunde an Grösse einigermaassen nahe käme. Dagegen wird die Decimaltheilung des Quadranten befürwortet.

Bz.

O. LEHMANN. Das absolute Maasssystem. *ZS. f. Unterr.* 10, 77—84, 1897†.

Die Arbeit giebt einen Ueberblick über die Geschichte des Systems und verfolgt dabei den Zweck, für den gewöhnlichen Unterricht die alten, praktischen Maasse beizubehalten.

Bz.

C. F. LEHMANN. Ueber den Ursprung des Sexagesimalsystems. [*Himmel u. Erde* 9, 523—527, 1897†.

Eine Fortsetzung der früheren Forschungen des Verf. über die Entstehung des babylonischen Maass- und Gewichtssystems. Es handelt sich hier um das Verhältniss des Mondjahres mit 353, des Sonnenjahres mit 365 und des Rundjahres mit 360 Tagen, die alle den Babyloniern bekannt waren. Es wird schliesslich gezeigt, dass ähnlich, wie das gesammte Maasssystem der Babylonier, das ja ganz auf der Zahl 60 aufgebaut war, sogar ihr Werthverhältniss von Gold zu Silber auf diese astronomischen Zahlen zurückzuführen sei.

Bz.

C. RUNGE. Ueber die Differentiation empirischer Functionen. *ZS. f. Math.* 42, 205—213, 1897†.

Die Arbeit behandelt physikalische Functionen, deren Werthe nicht direct, sondern als Integralmittelwerthe gemessen werden, wie z. B. die Windstärke aus den — immer für eine gewisse Zeit gemittelten — Angaben des Anemometers, und giebt den Weg an, wie man aus solchen Mittelwerthen zweckmässig die wirklichen Functionswerthe näherungsweise erhalten kann. Der Inhalt ist rein mathematisch.

Bz.

H. BRUNS. Ueber die Darstellung von Fehlergesetzen. Astr. Nachr. 143, 329—340, 1897 †.

Die Abhandlung giebt in der Hauptsache eine beliebig genäherte analytische Darstellung für springende Functionen, d. h. solche Functionen, die nur in einzelnen Punkten Werthe haben und sonst $= 0$ sind. Reihen von Integralen werden hierzu, in vollkommen neuartiger Weise, benutzt. Die Anwendung auf das Fehlergesetz ergibt das GAUSS'sche Fehlergesetz als Näherung, d. h. als erstes Glied einer unendlichen Functionenreihe. Da der Inhalt der Arbeit rein mathematisch ist, kann auf weitere Einzelheiten an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Bz.

J. MASCART. Emploi de la méthode des moindres carrés pour révéler la présence d'erreurs systématiques. C. R. 125, 852—855, 924—926, 1897 †.

Es werden die Abweichungen der Nadirablesungen der sechs Mikroskope des Pariser Meridiankreises vom Mittelwerth behandelt. Diese sind sehr bedeutend, sie steigen bis auf $12''$. Der Versuch, sie als systematische Fehler in Abhängigkeit von der Temperatur der Umgebung zu erklären, misslingt, da man auf diese Art höchstens den dritten Theil des Betrages beseitigen kann. Es bleibt also nur übrig, sie als systematische Fehler anzusehen, hervorgerufen durch Ursachen, die sich der Controle entziehen, wie unregelmässige Wärmeausgleiche u. dergl. Bz.

G. WEISS. Analyse d'une courbe périodique par le procédé de LUDIMAR HERMANN. Séances soc. franç. de phys. 1897 [2], 84—87 †.

Ein Verfahren zur einfachen rechnerischen Ermittlung der zwanzig ersten Coëfficientenpaare einer FOURIER'schen Reihenentwicklung. Es werden innerhalb einer Periode vierzig äquidistante Ordinaten gemessen. Die Abscissenaxe wird dabei so gewählt, dass alle Ordinaten positiv sind. Die vierzig erhaltenen Werthe werden in eine Spalte unter einander geschrieben. Daneben werden in weiteren Spalten die Producte dieser Werthe mit $\cos 9^\circ$, $\cos 18^\circ$ u. s. w. bis $\cos 90^\circ$ eingetragen. Die Producte werden mit Hilfe besonderer Rechentafeln erhalten. In diesen Producten sind dann zu gleicher Zeit bereits die Producte mit $\sin 9^\circ$, $\sin 18^\circ$. . . enthalten, ebenso die absoluten Werthe der Producte aus den ferneren Quadranten. Durch eine einfache Rechenvorschrift, die ebenfalls in einem maschinellen Hilfsmittel zum Ausdruck gebracht ist, erhält man aus den Werthen der Tafel die Coëfficienten. Bz.

W. VELTMANN. Der mittlere Beobachtungsfehler. *Astr. Nachr.* 143, 161—170, 1897 †.

Mathematische Ableitung des mittleren Beobachtungsfehlers durch ein Verfahren, das dem JACOBI'schen Mittelungsverfahren für die Bestimmung der Unbekannten entspricht. *Bz.*

T. H. SAFFORD. On the various forms of personal equation in meridian transits of stars. *Month. Not.* 57, 504—514; 58, 38—39, 1897 †.

Eine reichhaltige und interessante Sammlung von Bemerkungen. Aus den Resultaten von 20 Greenwicher Beobachtern ergibt sich, dass die meisten die Durchgangszeit bei der Aug- und Ohrmethode zu früh wahrnehmen, bei der Registrirmethode um etwa 0,1 im Durchschnitt zu spät registriren. *Bz.*

RUTHERFORD. On the measurement of simple reaction time for sight, hearing, and touch. *Edinb. Proc.* 20, 328—329, 1893/95 †.

Auszug aus einer mit acht Personen angestellten Versuchsreihe, wonach sich als Reaktionszeiten, d. h. als die zwischen Wahrnehmung und Registrierung (Drücken auf einen Knopf) verfließenden Zeiten folgende ergaben: für Gesichtswahrnehmungen 0,17 bis 0,22, für Gehöreindrücke 0,14 bis 0,19, für Gefühlseindrücke 0,14 bis 0,19 Sekunden. Die kürzeste Zeit ergab die Berührung der Wange: 0,14 bis 0,16 Sekunden. *Bz.*

H. S. PRITCHETT. Personal equation in longitude determinations. *Astrophys. Journ.* 6, 438—440, 1897 †.

Gelegentliche Bemerkungen über den Unterschied der persönlichen Fehler zweier Beobachter bei einer Reihe von Längenbestimmungen. Es ergab sich, dass die persönlichen Fehler im Durchschnitt über lange Zeiträume hin ziemlich constant waren, im Laufe einer Nacht aber verhältnissmässig stark schwankten. *Bz.*

C. WOLF. Le gnomon de l'Observatoire et les anciennes toises, restitution de la toise de PICARD. *C. R.* 125, 199—203, 1897 †. [Ref. v. HAMMER: *ZS. f. Instrk.* 18, 22—23, 1898 †.]

Durch eine im Beobachtungsjournal von JEAN DOMINIQUE CASSINI aufgefundenen Stelle gelangte der Verf. dazu, 31 alte Kupfermaassstäbe aufzufinden, die als gleichwerthig mit der lange gesuchten alten Pendellänge von PICARD anzusehen waren. Durch Nachmessung ergab sich diese Pendellänge dann zu 0,9927 m. *Bz.*

K. SCHWARZSCHILD. Zur Bestimmung der Theilungsfehler von Maassstäben. Astr. Nachr. 143, 1—8, 1897 †.

Der Verf. leitet für die Methode GILL-LORENTZEN Recursionsformeln ab, die das Problem streng nach der Methode der kleinsten Quadrate, nicht, wie bei LORENTZEN, nur als Näherung lösen, und doch nicht wesentlich umständlicher sind. Bz.

H. STADTHAGEN. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Längenänderungen von Holzstäben von Feuchtigkeit und Temperatur. Wied. Ann. 61, 208—224, 1897 †.

R. HILDEBRAND. Bemerkungen zu dem vorstehenden Aufsätze. Wied. Ann. 61, 808, 1897 †.

Vorläufiger Bericht über eine im Auftrage des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung unternommene Versuchsreihe mit 17 Meterstäben aus Tannenholz, die theils roh gelassen, theils mit Leinölfirniss getränkt, theils ausserdem noch mit Schellack überstrichen wurden. Die Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit wurde durch Messungen und Wägungen bestimmt. Als Resultat wird zunächst nur mitgetheilt, dass die Längenänderung bei rohen Tannenholzstäben annähernd der relativen Feuchtigkeit proportional erfolgt.

Die Bemerkung von HILDEBRAND enthält eine Prioritätsbeanspruchung. Bz.

H. STADTHAGEN. Apparat zur Imprägnirung von Holz. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 121—123 †.

Ein Apparat zur Imprägnirung von Messlatten mit Leinöl, der in Verbindung mit einer Luftpumpe steht und einerseits die möglichste Entlüftung und Entwässerung der Messlatten im Vacuum, andererseits die Imprägnirung mit Leinöl unter Druck gestattet. Bz.

J. LEHRKE. Nivellirlatte mit Nonienvorrichtung. ZS. f. Instrk. 17, 242—243, 1897 †.

Die Theilung der Latte setzt sich zusammen aus zwei neben einander liegenden Scaln, die beide als Nonienscalen gegenüber der richtigen, an der Latte nicht vorhandenen Haupttheilung ausgeführt sind, und zwar die eine als vor-, die andere als nachtragender Nonius. Es kommen also 9 Theile der einen Scala auf 11 der anderen. Die Scaln sind aber nicht verschiebbar, sondern fest. Trägt die eingestellte Stelle auf der einen Scala die Bezeichnung x ,

auf der anderen die Bezeichnung y , so sind die beiden zugehörigen Ablesungen der ideellen Haupttheilung: $x - x/10$ und $y + y/10$. Man erhält also immer zwei Ablesungen für jede Höhe, durch deren Mittelung man bis auf Schätzung der fünften Decimale nach dem Komma gelangen kann. Br.

G. KUMMER. Genauigkeit der Abschätzung mittels Nivellirfernrohres. ZS. f. Vermessungsw., 39 S., 1897 †.

Ausführliche, auf systematische Beobachtungen gegründete Untersuchung über die beim Schätzen von Intervallen der Nivellirlatte begangenen systematischen und zufälligen Fehler, und zwar in ihrer Abhängigkeit von der Zielweite, der Vergrößerung, der Theilungsart und der Stelle des Intervalles. Es werden für diese Abhängigkeiten annähernde Gesetze abgeleitet. Br.

W. KOCH. Lothvorrichtung für Nivellir- und Tachymeterlatten. Dtsch. Bauz. 1897, 21. Der Mechaniker 4, 356—357, 1897 †.

Eine einfache, ohne Figur aber nicht kurz zu beschreibende Vorrichtung, die die Lothrechthaltung vom Fernrohr aus zu controliren gestattet. Br.

F. COHN. Ueber die systematischen Fehler der Distanzmessungen mit neueren Heliometern. Astr. Nachr. 142, 193—224 †.

W. SCHUR. Neuere Untersuchungen über den Verlauf der systematischen Fehler bei Distanzmessungen am Göttinger Heliometer. Astr. Nachr. 142, 225 bis 240 †.

F. COHN. Bemerkungen zu Herrn Prof. SCHUR's Abhandlung. Astr. Nachr. 143, 45—48 †.

SCHUR hatte früher bereits auf die Thatsache aufmerksam gemacht, dass heliometrische Distanzmessungen für verschiedene Gradbogen mit verschiedenen systematischen Fehlern behaftet sind, ohne eine ausreichende Erklärung dafür angeben zu können. In der vorliegenden Arbeit meint er die unwillkürlich verschiedene Beobachtungsart dafür verantwortlich machen zu müssen, geht aber auf diesen Punkt nicht näher ein, sondern beschäftigt sich nur mit der Grösse der Fehler. Das gleiche Ziel verfolgten die Arbeiten von COHN, beide kommen aber zu recht verschiedenen Ergebnissen. COHN glaubt, alle Abweichungen durch einen einzigen constanten, d. h. von der Grösse der gemessenen Sterndistanz unabhängigen Fehler erklären zu können, während SCHUR eine keineswegs einfache

functionelle Abhängigkeit zwischen beiden Grössen ableitet. In der letzten Arbeit findet COHN seine Erklärung durch die neuen Werthe von SCHUR bestätigt.

Bz.

R. PENKMAYER. Entfernungsmesser. D. R.-P. Nr. 91 794. [Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 143—144 †.]

Ein Visirrohr trägt am Ende einen um 45° gegen die Rohraxe geneigten Spiegel, in dem senkrecht zur Rohraxe zwei Striche eingeritzt sind. Man stellt sich nun so auf, dass man den Gegenstand, dessen Entfernung gemessen werden soll, zur Seite hat und ihn im Spiegel an der Stelle des einen eingeritzten Striches erblickt. Dann schreitet man in der zur Richtung des Objectes senkrechten Linie fort, bis das Bild des Objectes mit dem anderen eingeritzten Strich zusammenfällt. Da die Entfernung der beiden Striche bekannt ist, ergibt sich aus der Länge der durchschrittenen Strecke sofort die Entfernung des Objectes.

Bz.

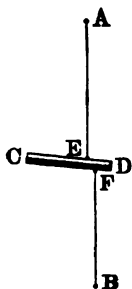
A. KOWALSKI. Das neue, selbstregistrirende Mikrometer von REP-SOLD. Bull. de Pét. 6, 489—503, 1897 †.

Eine vorläufige Veröffentlichung über eine kürzere, ebenfalls als vorläufig zu betrachtende Versuchsreihe über das Pulkowaer Mikrometer, die aber qualitativ bemerkenswerthe Einzelheiten enthält — Das Mikrometer ist bekanntlich in erster Linie für Durchgangsinstrumente bestimmt und ersetzt die frühere, vom Beobachter durch Signalgebung erfolgende Registrirung des Durchganges eines Sternes hinter festen Fäden durch die selbstthätige Registrirung mit Schleiffedercontacten, die einmal bei jeder Umdrehung einer Mikrometerschraube erfolgt, durch deren Drehung der Beobachter einen beweglichen Faden dauernd mit dem Stern in Deckung erhält. Von den Einzelheiten der Arbeit sei Folgendes hervorgehoben:

Der persönliche Fehler ist gegenüber der alten Methode auf seinen zehnten Theil beschränkt. Die Schraubenfehler sind bei dem Pulkowaer Mikrometer ganz zu vernachlässigen. Sehr störend sind aber verhältnissmässig starke und unregelmässige Aenderungen in der Nullpunktlage. Die Breite der elektrischen Contacte nimmt in Folge Abschleifens der Feder zu. Der Collimationsfehler ist durch Umlegen unschädlich zu machen. Doch ist die absolute Genauigkeit von neun Contacten erst etwa so gross, wie die von sechs Durchgängen an festen Fäden.

Br.

- A. RIGHI. Descrizione di una disposizione sperimentale assai semplice, per la misura di spostamenti rettilinei piccolissimi. Rend. di Bol. (N. S.) 1, 185—190, 1897 †.



Eine kleine Stange CD ist an zwei Fäden AE und BF so aufgehängt, dass die Punkte E und F dicht bei einander liegen. Das Uebergewicht der Stange auf der Seite C wird dann beide Fäden gespannt halten. Verschiebt sich nun A ein wenig in der Verticalrichtung, so wird sich sofort eine neue Gleichgewichtslage bilden, die, wenn nur der Abstand EF genügend klein ist, ziemlich weit von der ersten abliegen kann. Durch einen an CD zu befestigenden Spiegel kann man die Verschiebung leicht messbar machen. Bz.

- S EXNER. Das Laryngometer. ZS. f. Instrk. 17, 371—373, 1897 †.

Anwendung des Doppelbildmikrometers auf die Ausmessung der Breite der Stimmritze. Diese soll mit dem Instrumente bis auf ein bis zwei Zehntel Millimeter ausgemessen werden können. Bz.

- L. CAILLETET. Appareil destiné à mesurer les hauteurs atteintes par les aérostats. C. R. 125, 587—589, 1897 †.

Ein photographischer Apparat, der zu bestimmten, sich regelmäßig wiederholenden Zeiten Aufnahmen des Barometers und des Erdbodens macht. Durch Ausmessung des Bildabstandes zweier Punkte, von bekannter Entfernung, erhält man die Höhe des Ballons und kann so die Zuverlässigkeit der Berechnung aus dem Barometerstande controliren. Bz.

- G. J. BURCH. The tangent lens-gauge. Phil. Mag. (5) 43, 256—259, 1897 †. [HAMMER: ZS. f. Instrk. 18, 25, 1898 †.

Ein Apparat zum Messen von Linsenradien. Zwei Glasplatten bilden ein schwach geneigtes Dach und werden mit der zu messenden Linse in Berührung gebracht. Die Berührungsstellen werden als Mittelpunkte von NEWTON'schen Ringsystemen kenntlich. Ihr Abstand ist dem Linsenradius direct proportional. Bz.

- CH. LALLEMAND. Sur la précision comparée de divers modes de repérage de la verticale dans les observations astronomiques, géodésiques ou topographiques. C. R. 124, 941—945, 1897 †.

Die in Vergleich gestellten Methoden sind: 1) Der durch Be-

rührung dreier Contactspitzen mit dem Quecksilberspiegel bewirkte Stromschluss. 2) Die directe Nadireinstellung auf den Quecksilberspiegel. 3) Pendel mit Marke, die am Mikroskop eingestellt wird. 4) Libelle. Der Vergleich ergibt, dass innerhalb gewöhnlicher Abmessungen die drei ersten Methoden ziemlich gleichwerthig sind, während die vierte etwa zehnmal genauer ist. *Bz.*

F. L. O. WADSWORTH. Application of the interferometer to the measurement of small angular deflections of a suspended system. *Phys. Rev.* 4, 480—497, 1897 †.

Die Arbeit hat hauptsächlich ein praktisches Interesse. Sie beschäftigt sich in erster Linie mit der praktischen Ausführung eines Interferenzrefractometers und mit den für Messung kleinster Winkelablenkungen zweckmässig anzuwendenden Formen. Den Schluss bilden vergleichende Genauigkeitsbetrachtungen, ähnlich wie in der folgenden Arbeit. *Bz.*

F. L. O. WADSWORTH. On the conditions which determine the ultimate optical efficiency of methods for observing small rotations, and on a simple method of doubling the accuracy of the mirror and scale method. *Phil. Mag.* 1897, 83—97 †.

Der Verf. vergleicht von mehr praktischen Gesichtspunkten aus, ähnlich wie RAYLEIGH 1885 mehr theoretisch, die Genauigkeit der Methoden zur Bestimmung kleinster Winkelablenkungen, nämlich 1) die Methode, bei der die Verschiebung eines Zeigers direct mit dem Mikroskop abgelesen wird, 2) die GAUSS'sche Methode, bei der man mit einem Fernrohr die Ablenkung eines Lichtstrahles durch einen Spiegel beobachtet, und 3) was RAYLEIGH damals noch nicht gekannt hatte, die Methode des Interferenzrefractometers. Er kommt zu dem Schluss, dass die Genauigkeit bei der ersten Methode am geringsten, bei der dritten am grössten ist. Ferner giebt er noch ein Mittel an, die Genauigkeit von der zweiten Methode zu verdoppeln, indem nämlich dem Spiegel gegenüber ein zweiter Spiegel angebracht wird, der den Lichtstrahl vom ersten nahezu senkrecht zugeworfen erhält und ihn dem ersten wieder zurückwirft, seine scheinbare Ablenkung dadurch verdoppelnd. *Bz.*

J. A. REPSOLD. Ueber J. G. REPSOLD's Heliotrope. *ZS. f. Instrk.* 17, 1—7, 1897 †.

Die Arbeit ist geschichtlichen Inhalts. Sie betrifft die ersten Fortsch. d. Phys. LIII. 1. Abth.

aus der REPSOLD'schen Werkstatt (auf eine Anregung von GAUSS) hervorgegangenen Heliotrope, deren Abbildungen beigelegt sind.

Bz.

E. HAMMER. Zur Geschichte des Heliotrops. ZS. f. Instrk. 17, 201—203, 1897 †.

Die Arbeit bezieht sich hauptsächlich auf die im Jahre 1824 von BOHNENBERGER und BUZENGEIGER in Tübingen nach Angaben von GAUSS aber ohne Kenntniss der GAUSS'schen Instrumente hergestellten Heliotrope, von denen eine kurze Beschreibung mit Abbildungen gegeben wird. Darauf folgen einige kurze geschichtliche Bemerkungen. Die Arbeit enthält ausserdem noch mehrere Litteraturnachweise über das gleiche Thema, die hier folgen mögen: STEIFF: ZS. f. Verm. 24, 26, 1895; Civilingenieur 1877, 270, 629; 1878, 301; 1896, 745; ZS. f. Instrk. 17, 1.

Bz.

P. KAHLE. Die neuen Phototheodolite von Prof. KOPPE aus der Werkstätte für Präcisionsmechanik von O. GÜNTHER in Braunschweig. ZS. f. Instrk. 17, 33—47, 1897 †.

Es handelt sich um die genaue instrumentelle Beschreibung zweier verschiedener Typen von Phototheodoliten. Der erste ist für Gelände-, der zweite für Wolkenaufnahmen bestimmt. Beide sind mit auswechselbarer Horizontalaxe construirt, deren eine für die Aufnahme dient, während die andere für die Ausmessung bestimmt ist. Bei der Aufnahme ist in der Mitte der entsprechenden Axe die Camera, an der Seite excentrisch das Visirfernrohr angebracht. (Es wird in beiden Fernrohrlagen photographirt.) Bei der Ausmessung dagegen ist die Camera aus der Verbindung mit der Axe gelöst, und fest, aber in derselben Lage zu den übrigen Theodolittheilen, wie bei der Aufnahme, angebracht. Die Horizontalaxe mit Visirfernrohr ist herausgenommen und dafür die zweite, mit einem Messfernrohr versehene Axe eingesetzt. Das Messfernrohr sitzt centrisch auf, und man visirt mit ihm direct die Punkte der (inzwischen entwickelten Platte), so dass das Auge des Beobachters immer in derselben Richtung zur Platte liegt, wie bei der Aufnahme das Object. Die Ablesungen an den Kreisen geben deshalb auch für das Object gleich die entsprechenden Winkel.

Bz.

G. HALLE. Präcisionswinkelmesser für rechtwinklige Prismen. ZS. f. Instrk. 17, 138—139, 1897 †.

Fühlhebelvorrichtung, deren Einstellung durch ein System mechanischer und optischer Vergrößerungsmittel gut sichtbar wird.

Bz.

C. BOHN. Notiz zum Polarplanimeter. ZS. f. Instrk. 17, 54, 1897 †.

Bemerkung, wonach man durch zweckmässige Wahl der Abmessungen beim AMSLER'schen Planimeter die für die Innenlage des Poles zu addirende Constante gleich Null machen kann. *Bz.*

HÉMOT. Sur quelques appareils gradués. Bull. soc. chim. (3) 17, 18, 343—344 †. Séances soc. franç. de phys. 1896, 292—293 †.

An den Geräthen (chemischen Messgeräthen) ist in bestimmten Gradintervallen der Raum markirt, den ein Kilogramm Wasser bei verschiedenen Temperaturen einnimmt. *Bz.*

J. SEBELIEN. Eine selbsteinstellende Messpipette. Chem.-Ztg. 18, 1933. [ZS. anal. Chem. 36, 504, 1897 †.

CH. MRASEK. Dasselbe. Chem.-Ztg. 18, 2002. [ZS. anal. Chem. 36, 504, 1897 †.

Ein Scheidetrichter, dessen untere Hälfte als Pipette ausgebildet ist. Der Hahn hat drei Wege, um auch die Verbindung mit der Luft zu gestatten. *Bz.*

O. BLEIER. Ueber vier neue Methoden der Gasabmessung. Ber. d. chem. Ges. 30, 2753—2759, 1897 †.

Im Wesentlichen vier verschiedene Ausführungsformen derselben, für Luftuntersuchungen u. dergl. bestimmten Methode, bei der das zu untersuchende Gas auf einen als gering angenommenen Zusatzstoff untersucht werden soll. Von dem Gas wird ein bestimmtes Volumen abgemessen, dann wird der Zusatzstoff absorbiert und der verbleibende Gasrest wieder auf das ursprüngliche Volumen ausgedehnt. Die hierdurch erzeugte Druckverminderung wird auf verschiedene Weise gemessen. Aus ihr berechnet sich leicht die Menge des Zusatzstoffes. *Bz.*

D. MENDELEJEFF. Density of water. Ann. de la Chambre Centr. des Poids et Mesures, Russie 2, 152, 1895. [ZERMANTOFF: J. d. phys. 1896, 475—476. [Proc. Phys. Soc. London 15 [1], Ref. 1 †.

Die Masse von 1 cdm Wasser grösster Dichte wird zu 999,840 g angegeben. Es folgt eine empirische Interpolationsformel für die

Ausdehnung des Wassers, deren Argument die Temperatur nach dem Quecksilberthermometer (?), nicht die nach der internationalen Scala ist. Bx.

J. MACÉ DE LÉPINAY. Sur une nouvelle détermination de la masse du décimètre cube d'eau distillée, privée d'air à son maximum de densité. Ann. chim. phys. (7) 11, 43 S., 1897 †.

Ausführlicher Bericht über die Untersuchung, deren Methode und Resultate bereits im Jahrgange 1895 und 1896 dieser Berichte besprochen wurden. Die Masse eines Cubikdecimeters luftfreien Wassers grösster Dichte wird jetzt vom Verfasser mit einer kleinen Aenderung gegen früher zu 999 959 g angegeben. Der Fehler soll 6 mg nicht übersteigen. Bx.

J. MACÉ DE LÉPINAY. Sur la détermination du kilogramme. Séances soc. franç. de phys. 1896, 184—186, 191—203, 1897 †.

Diese Arbeit — ein Bericht über einen Vortrag — giebt einen dritten Werth für die Masse eines Cubikdecimeters luftfreien Wassers grösster Dichte, nämlich 999 596 g. Der Fehler soll auch hier 6 mg nicht übersteigen, doch ist angeblich noch nicht allen denkbaren Verunreinigungen des Wassers völlig Rechnung getragen. — Der erste Theil der Arbeit giebt eine Uebersicht mit den Resultaten, der zweite einen ausführlichen Bericht. Bx.

J. B. MESSERSCHMITT. Relative Schwerebestimmungen. I. Theil: Internationale Erdmessung. (Das Schweizerische Dreiecksnetz.) 7, 214 S. Zürich, bei Fäsi und Beer, 1897 †.

Eine umfangreiche, nach allen Richtungen hin eingehende Bearbeitung von Pendelbeobachtungen, die auf 72 Stationen der Schweiz angestellt sind. Die benutzten Apparate — STERNECK'sche Pendel und NARDIN'sches Registrirchronometer — werden ausführlich beschrieben und hinsichtlich aller Fehler und Constanten untersucht. Es folgen ins Einzelne gehende Mittheilungen über die Beobachtungsstationen und die Beobachtungen, sowie über deren Reductionen. Dann wird die Fehleruntersuchung einschliesslich der Veränderungen der Pendelapparate gegeben. Hierauf schliesst sich die Bestimmung des absoluten Werthes der Schwere in Zürich und endlich die Berechnung desselben Werthes für alle Stationen an. Als Resultat von weiterem Interesse möge mitgetheilt werden, dass die Beobachtungen im Gegensatz zu vorläufigen früheren Veröffent-

lichungen und in Uebereinstimmung mit den STERNCK'schen Beobachtungen aus Tirol das Vorhandensein eines Massendefectes unterhalb der Alpen ergeben. Bx.

Verbesserungen an Wagen. [ZS. anal. Chem. 36, 180—181, 1897 †.

Betrifft eine einfache Justirvorrichtung von FRANK T. GREEN, eine Reitersicherung von VERBEEK und PECKHOLDT, und eine Vertauschung der Wageschalen ohne Oeffnung des Kastens von CLASSEN. Die Originalstellen für die drei zu Grunde liegenden Arbeiten sind: Journal of the Amer. Chem. Soc. 16, 699, ibid. 764 und ZS. f. Instrk. 15, 101. Bx.

G. WEISS. Balance enregistrante. C. R. 124, 1250—1252, 1897 †.

BOUCHARD. Observations. C. R. 124, 1252 †.

Die Wage dient zum Registriren des Gewichts von Körpern, deren Gewicht veränderlich ist. (WEISS hat sie für die Untersuchung der Athmungsgase construirt.) Die Gleichgewichtseinstellung wird nach grober Austarirung durch Eintauchen eines Schwimmers von passenden Abmessungen in Wasser erzielt, und zwar wird die Vorrichtung automatisch (durch Stromschluss) in Thätigkeit gesetzt, sobald die Wage die Gleichgewichtsstellung verlässt. Die verschiedenen Eintauchtiefen werden dann registriert. — BOUCHARD bemerkt, dass er eine ähnliche Wage der Construction RÄDLER mit nicht elektrischer Uebertragung zu gleichen Zwecken benutzt hat. Bx.

L. WEBER. Automatische Wage. Sitzber. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein 10, 309, 1895.

Ein im Jahre 1893 gehaltener Vortrag. Die automatische Einstellung der Wage wird durch einen feinen Wasserstrahl bewirkt, der so lange in einen Cylinder strömt, bis die Wage einspielt. Dann öffnet sich ein Ventil und lässt das Wasser abfließen. Bx.

A. VERBEEK. Ueber die Schwingungsdauer feiner Wagen. Dingl. J. 304, 156—160, 1897 †.

Eine Reihe systematischer Versuche 1) mit Wagebalken gleicher Länge und verschiedenen Gewichtes; 2) mit solchen gleichen Gewichtes und verschiedener Länge und einige daraus gezogene Schlüsse für die Construction von Wagen. Bx.

S. DE LANNOY. Ein neuer Arretirungsmechanismus für Präcisionswagen. ZS. f. Instrk. 17, 261—264, 1897 †.

Der Verf. geht von der Ansicht aus, dass die störende Inconstanz der Gleichgewichtslage von Präcisionswagen von der verschiedenen Auflagerung der Gehängepfannen auf die Endschnitten der Wage nach den einzelnen Arretirungen herrühre. Andererseits hat er beobachtet, dass Schneiden, auf denen dauernd unarretirt die Pfannen der Gehänge aufruhten, entgegen der gewöhnlichen Annahme nicht abgenutzt werden, sobald sie nur von den Gewichten entlastet sind. Er hat deshalb eine Arretirung construirt, bei der die Verbindung zwischen Endschnitte und Pfanne niemals gelöst wird.

Bx.

G. RÜMKE. Bericht über die zwanzigste auf der deutschen Seewarte im Winter 1896/97 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marinechronometern. Ann. d. Hydr. 25, 325—330, 1897 †.

C. STECHERT. Berechnung der Temperaturcoefficienten für die während der zwanzigsten Concurrenzprüfung (1896/97) untersuchten Chronometer. Ann. d. Hydr. 25, 330—331, 1897 †.

Von 27 eingereichten Uhren kamen diesmal 6 zur ersten, 5 zur zweiten, 6 zur dritten und 7 zur vierten Classe, während drei nicht classirt werden konnten.

Bx.

A. SCHMIDT. Die Aberration der Lothlinie. Beitr. z. Geophysik 3, 1 f., 1896. [(BRANKO) Besprechung: Naturw. Rundsch. 12, 265, 1897 †. [Beibl. 21, 315—316, 1897 †.

Entgegen der stillschweigend gemachten Annahme von REBEUR-PASCHWITZ, dass die Ausschläge des Horizontalpendels bei Erdbeben nur aus den verticalen Stössen zu erklären seien, weist der Verf. darauf hin, dass hierfür in erster Linie die horizontalen Verrückungen verantwortlich zu machen sind. Um beide Componenten getrennt bestimmen zu können, schlägt er neben dem Horizontalpendel ein Bifilarseismometer vor.

Bx.

GALLE. Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen von der Ostsee bei Kolberg bis zur Schneekoppe. Himmel und Erde 9, 225—232, 1897 †.

Die Arbeit ist eine Besprechung der entsprechenden Veröffentlichung des königl. preussischen Geodätischen Institutes. Es handelt sich um eine Linie von 22 Stationen, die als Anfang eines umfassenden Netzes ausgewählt wurde. Die Stationen lagen in der

Ebene etwa 25 km, im Gebirge etwa 3 km aus einander. Die Beobachtungsmethoden waren die gewöhnlichen. Der Pendelapparat war im Wesentlichen der STERNBERG'sche. Auch hier zeigte sich, dass die Lothabweichungen durchaus nicht den sichtbaren Conturen der Erdoberfläche folgen. Bx.

O. FULST. Astronomische Ortsbestimmung durch Mondhöhen. Ann. d. Hydr. 25, 28—36, 1897 †.

Der Verf. tritt für die Aufnahme der Messung von Mondhöhen zur nautischen Bestimmung von Länge und auch Breite ein. Es ist dabei natürlich an die Messung mit dem Sextanten gedacht. Er hält diese Messungen für ebenso genau, wie die von Sternen, geht indessen auf den erfahrungsgemäss starken persönlichen Fehler bei Mondeinstellungen nicht näher ein. Bx.

G. STEINBRINK. Zur Bestimmung der geographischen Breite aus der Höhe des Polarsterns. Astr. Nachr. 143, 313—324, 1897 †.

Entwicklung von Formeln und Tafeln, die bei einzelnen Beobachtungen und Beobachtungsreihen den Werth der Breite auf Hundertstel Secunden zu berechnen gestatten. Bx.

LOWY. Détermination des coordonnées absolues des étoiles, ainsi que de la latitude à l'aide des instruments méridiens. C. R. 125, 1062—1068, 1142—1147, 1897; 126, 16—22, 1898 †.

Entwicklung einer Differentialmethode zur Bestimmung der im Titel angegebenen Grössen durch Beobachtungen einer Nacht, und zwar entweder durch Beobachtungen eines Polsternes zu verschiedenen Zeiten oder durch Beobachtungen mehrerer Polsterne mit Hilfe beweglicher Mikrometerfäden. Bx.

DRECHMÜLLER. Ueber eine neue Methode zur directen Bestimmung des wahren Horizontes. Astr. Nachr. 143, 217—220, 1897 †. [Ref. v. HAMMER: ZS. f. Instrk. 18, 21, 1898 †.]

Die Horizontpunkte eines Durchgangsinstrumentes sollen so bestimmt werden, dass man in einem senkrecht über die Axe horizontal gelagerten Spiegel das Spiegelbild der Horizontalfäden des Oculars aufsucht und mit den Horizontalfäden selbst zur Deckung bringt. Die horizontale Lage des Spiegels wird durch das Schwimmen in einem Quecksilberbade gesichert. Abweichungen davon werden durch Drehen des Spiegels um 180° und abermalige Beobachtung unschädlich gemacht. Bx.

J. PERCHOT et W. EBERT. Sur une nouvelle méthode pour déterminer la verticale. C. R. 125, 1009—1012, 1897 †.

Betrifft günstige Versuche am Pariser Meridiankreise mit der obigen Methode. Bz.

M. HAMY. Principes mécaniques qui ont permis de réaliser un bain de mercure à couche épaisse, à l'Observatoire de Paris. C. R. 125, 760—762, 1897 †.

Theoretische und praktische Begründung der Thatsache, dass ein Nadirspiegel, an drei leichten Spiralfedern aufgehängt, den Schwankungen des Bodens fast völlig entzogen wird. Bz.

E. GROSSMANN. Zur Bestimmung der Lage der Horizontalfäden bei Meridiankreisen. Astr. Nachr. 144, 87—90, 1897 †.

Eine Abänderung der von AMBRONN (ZS. f. Instrk. 11, 77) vorgeschlagenen Methode, wonach die Platte mit den vier Lichtpunkten im Focus nicht mehr in zwei Lagen ausgemessen, die sich durch eine halbe Umdrehung der Platte um eine verticale Axe, sondern in solchen, die sich durch eine Vierteldrehung um die optische Axe des Instrumentes unterscheiden. Bz.

H. H. TURNER. On the straightness of spider lines. Monthly Not. 57, 438—441, 1897 †.

Untersuchung an der Hand von Sterndurchgangsbeobachtungen, ob der Horizontalfaden des Greenwicher Meridiankreises praktisch als gerade anzusehen ist. Dies ergibt sich als zutreffend. Bz.

DEICHMÜLLER. Darlegung einer neuen Methode zur directen Bestimmung der absoluten Lage des Zenits (an Meridiankreisen). Astr. Nachr. 142, 145—150, 1897 †.

Der Verf. ersetzt den gewöhnlichen Nadirquecksilberspiegel durch einen Zenitspiegel. Diesen erhält er, indem er eine ringförmige Mulde, deren innerer Durchmesser gleich dem des Objectives ist, voll Quecksilber giesst und auf diesem Quecksilber eine gut plane spiegelnde Glasplatte schwimmen lässt. Bei hinreichend dünner Quecksilberschicht und schwerer Platte sollen überhaupt keine Schwankungen wahrnehmbar sein. Bz.

A. VENTURI. Sulla latitudine della specola geodetica della Mortorana in Palermo. Rend. Lincei (5) 6, 327—334, 1897 †.

Beobachtungen aus den Jahren 1892 bis 1895 nach der Methode der Circummeridiansterne und des ersten Verticals mit zwei verschiedenen Instrumenten. Der wahrscheinliche Fehler des Instrumentes wird, trotzdem die Polhöschwankung gar nicht berücksichtigt wird, zu $0,07''$ herausgerechnet. *Bx.*

B. COHN. Die GAUSS'sche Methode, aus den Beobachtungen dreier gleicher Sternhöhen die Höhe, Zeit und Polhöhe zu finden, und praktische Hilfsmittel zu ihrer Anwendung. Diss. 70 S. Strassburg, J. Singer, 1897†.

Die Arbeit zerfällt in drei Theile. Im ersten wird die Theorie der Methode und ihr Genauigkeitsgrad, im zweiten die instrumentelle Ausführung und der Einfluss der Instrumentalfehler besprochen. Der dritte giebt dem Reisenden, für dessen Gebrauch die Methode in erster Linie berechnet ist, Mittel an die Hand, jederzeit zwei Sterne aufzufinden, die in einem bestimmten Augenblicke annähernd die gleiche Höhe wie der Polarstern erreichen, und zwar in Azimuten, die sich um je 120^0 unterscheiden. *Bx.*

S. BLAJKO. Sur le réglage de la monture parallactique. Astr. Nachr. 144, 315—318.

Eine einfache Methode zur Bestimmung der Instrumentalcorrectionen, die keine sorgfältig getheilten Kreise erfordert. Die gesuchten Grössen werden erhalten durch passende Combination dreier, um je sechs Stunden von einander abstehender Circumpolarsterne von nahezu gleicher Declination.

R. SPITALER. Die Ursache der Breitenschwankungen. Wien. Denkschr., Math.-phys. Cl. 64, 633—642, 1897†. [Wien. Anz. 1897, 110—111†.

Der Verf. leitet ab, dass die Verschiebung der Luftmassen zwischen Ocean und Continent im Wechsel von Sommer und Winter im Stande ist, die Lage der Hauptträgheitsaxe der Erde um $0,2''$ zu verändern. Da nun nach RADAU hieraus eine dreimal so grosse Variation in der Lage der momentanen Drehaxe folgen würde, ergibt sich, dass die erwähnte meteorologische Erscheinung die thatsächlich beobachteten Breitenschwankungen vollständig zu erklären vermag. Weiter folgt, dass eine ähnliche, um ein Viertel-jahr in Phase verschobene Längenschwankung existiren müsste. *Bx.*

R. LIEBLEIN. Provisorische Resultate aus den fortlaufenden Polhöhenmessungen an der k. k. Sternwarte zu Prag vom 26. Februar 1889 bis 29. Mai 1892. Appendix zu: Astronomische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1888, 1889, 1890 u. 1891. 18 S. Prag 1897 †.

Das „provisorisch“ bezieht sich auf den Umstand, dass der Schraubenwerth nicht bestimmt und die neuen Declinationen für die Anhaltsterne noch nicht in Rechnung gestellt sind. Im Uebrigen bewegt sich Beobachtung und Reduction vollkommen in dem Rahmen des seiner Zeit von ALBRECHT aufgestellten Schemas. Die Beobachtungsmittel sind sehr günstig vertheilt und geben eine ausgesprochene, den bisher publicirten im Wesentlichen entsprechende Curve.

Bz.

C. HILLEBRAND. Ueber den Einfluss der Elasticität auf die Schwankungen der Polhöhe. Wien. Denkschr., Math.-phys. Cl. 64, 283—308, 1897 †.

Eine rein mathematische Untersuchung, von der an dieser Stelle nur das Ergebniss in Betracht kommt, wonach die Schwankungen einer als homogen und isotrop vorausgesetzten elastischen Erdkugel in der Rotationsbewegung der Erde nur Störungen hervorrufen können, deren Periode ein Bruchtheil eines Jahres beträgt. Die gedachte Hypothese kann also nicht die Breitenschwankungen erklären.

Bz.

W. H. FINLAY. Determination of the latitude-variation and of the constant of aberration, from observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, 1892—1894. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. 58, 34—38, 1897.

Die Beobachtungen sind in gewöhnlicher Weise mit einem Zenitteleskop angestellt, dessen Libelle, wie der Verf. angiebt, nicht ganz zuverlässig war. Die Resultate scheinen trotzdem solchen aus Beobachtungen mit besseren Instrumenten vergleichbar. Die erhaltene Curve bietet keine Besonderheiten. Die Aberrationsconstante wurde zu $20,57'' + 0,01''$ ermittelt.

Bz.

S. C. CHANDLER. On the variation of latitude. Abstract of a paper read before the National Academy of Sciences at Washington. Nature 56, 40—41, 1897 †.

Der Verf. hat das ganze überhaupt vorliegende Beobachtungsmaterial bearbeitet. Nach seinen Mittheilungen ist die jährliche Polschwankung durch eine Ellipse auf der Erde darstellbar, deren

grosse Axe merkwürdigerweise eine constante Lage (45° östlich von Greenwich) bewahre. Die Amplitude der 428tägigen Periode sei im Abnehmen.

Bz.

CH. LALLEMAND. Sur quelques doutes émis au sujet des lois du colonel GOULIER relatives aux variations de longueur des mires de nivellement. C. R. 124, 1141—1146, 1897 †.

Betrifft Versuche von OERTEL und LEHET, aus denen OERTEL, v. KALMAR und HELMERT als wahrscheinlich gefolgert hatten, dass die Länge von Maassstäben nicht, wie GOULIER gefunden hatte, von der relativen, sondern von der absoluten Luftfeuchtigkeit abhängig sei. Nach den Ausführungen des Verfassers ist dies aber keineswegs der Fall.

Bz.

CH. E. GUILLAUME. Recherches sur les aciers au nickel. Propriétés métrologiques. C. R. 124, 752—755, 1897 †.

Wegen der äusserst geringen Ausdehnung einiger Nickelstahllegirungen hat der Verf. die Eignung dieses Materials für Maassstäbe untersucht. Es zeigt sich, dass bei den in Frage kommenden Zusammensetzungen die Widerstandsfähigkeit gegen Rost genügend ist, ebenso das Material für die Polirung und Strichziehung keine Schwierigkeiten bietet, dass aber thermische Nachwirkungen eigenthümlicher Art auftreten, die ebenso wie Ausdehnungscoëfficient und Elasticitätsmodul in bestimmter, interessanter Abhängigkeit vom Nickelgehalt stehen.

Bz.

CH. E. GUILLAUME. Calcul d'un pendule compensé en acier-nickel. Journal Suisse d'horlogerie. 11 S. Genf 1897 †.

Der Pendelstab ist aus der 36 procentigen Nickelstahllegirung, deren Ausdehnung nur den zehnten Theil von der des Platins beträgt, die Linse aus einer anderen Nickelstahllegirung, deren Ausdehnung wesentlich grösser ist, bei der aber das Verhältniss der quadratischen Coëfficienten der Ausdehnung zum linearen denselben Werth hat, wie bei der ersten Legirung. Hierdurch wird eine völlig gleichmässige Compensirung erzeugt.

Bz.

A. G. WEBSTER. On a mean of producing a constant angular velocity. Sill. Journ. (4) 3, 379—382, 1897 †.

Beschreibung einer nach dem Vorschlage von M. DEPPEZ ausgeführten Regulierungsanlage für sehr schnelle Winkelgeschwindigkeiten. Die treibende Kraft (etwa eine Pferdekraft) wird von

einem Gleichstrommotor geliefert. Die Regulirung geschieht durch einen zweiten Strom, der durch eine tönende Stimmgabel rhythmisch unterbrochen wird und die Bewegung der Motoraxe entweder schwächt oder fördert. *Bz.*

SIEMENS u. HALSKE. Vorrichtung zur Summirung der Ausschläge frei schwingender Zeiger an Messgeräthen. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 14 †.

Der Zeiger wird, während das schwingende Antriebsmittel frei schwingt, elektromagnetisch, nicht mechanisch gehalten. *Bz.*

W. SEIBT. Der selbstthätige Druckluftpegel, System SEIBT-FUESS. ZS. f. Instrk. 17, 81—86, 1897 †.

Genauere Beschreibung des Apparates, dessen Bedeutung in der Art und Weise liegt, wie den aus Wasserdruck und Wärmeschwankungen entstehenden Fehlern begegnet wird. *Bz.*

B. SRESNEWSKY. Der barometrische Rechenstab. ZS. f. Instrk. 17, 335—338, 1897 †.

Ein Rechenschieber zur Ermittlung von Höhen aus Barometerbeobachtungen, vom Verf. für die Breite von 55° , den mittleren Dunstdruck von 6 mm und die Temperaturabnahme von $0,55^{\circ}$ auf 100 m berechnet. *Bz.*

Die Rechenmaschine Brunsviga. Prometheus 8, 721—725, 1897 †.

Eine eingehende, durch gute Figuren unterstützte Beschreibung der Maschine, deren Unterschied von der THOMAS'schen hauptsächlich constructiver Natur ist. *Bz.*

A. WICKEL. Ellipsenzirkel. Dingl. J. 305, 192, 1897 † (D. R.-P. Nr. 80 441).

Zeichnet die Ellipse als geometrischen Ort derjenigen Punkte, deren Abstände von zwei festen Punkten eine constante Summe haben.

G. REBIČEK. Ueber einen Eicurvenzeichner. ZS. f. Instrk. 17, 289—292, 1897 †.

Unter Eicurven versteht der Verf. solche Curven, für deren Punkte die Summe der mit verschiedenen Coëfficienten multiplicirten Abstände von zwei festen Punkten constant ist. Diese Curven, die in der Optik eine Rolle spielen, sind also Verallgemeinerungen der

Kegelschnitte. Die vorliegende Arbeit behandelt nun ein Instrument zum Zeichnen solcher Curven, das nach einem vom Verf. im Jahre 1874 construirten Ellipsographen entsprechend verallgemeinert ist.

Bz.

L i t t e r a t u r.

W. FÖRSTER. Mittheilungen über die neueren Arbeiten des Internationalen Maass- und Gewichtsinstituts zu Breteuil bei Paris. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 161—164, 169—173 †.

Vortrag.

J. A. PATTERSON. On the unification of time. Nature 56, 461, 1897 †.

Kurze Bemerkung, betreffend die astronomische und bürgerliche Stundenrechnung.

E. BRYLINSKI. Sur le changement d'unité fondamentale dans les systèmes absolus de mesure. L'éclair. électr. (4) 12, 399—401, 1897 †.

A. KIRL. Geschichte der absoluten Maasseinheiten. III. 4^o. 20 S. Progr. Bonn, 1897.

A. LÉONCE DUBOIS. Code des poids et mesures, annoté des circulaires ministérielles, des arrêts de la cour de cassation, de renvois et d'observations, précédé d'un tableau synoptique de la législation, suivi d'un complément concernant les dispositions répressives. 8^o. 302 S. Draguignan, Olivier-Joulian, 1896.

RICC. MALAGOLI. Sul valore delle costanti fisiche nei diversi sistemi di misura. Riv. scient. industr. Firenze 29, 6 S., 1897.

DEL CHICCA. Le unità di misura comunemente usate. Pisa, Fr. Mariotti, 1897, 15 S. †.

Kurze Auseinandersetzung des absoluten Maasssystems.

R. MEYER. Die absoluten mechanischen, calorischen, magnetischen, elektrodynamischen und Lichtmaasseinheiten, nebst deren Ableitungen, wichtigsten Beziehungen und Messmethoden, mit einem Anhang nicht metrischer Maasse, zum Gebrauche für Ingenieure, Techniker, Lehranstalten, sowie für ein gebildetes Publicum in gedrängter Kürze dargestellt. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897. 44 S. †.

Umfang und Inhalt des Werkes werden durch den Titel ausreichend gekennzeichnet.

H. J. CHANEY. Our weights and measures. Practical treatise on the standard weights and measures in use in the British Empire, with some account of the metric system. 8^o. London, 1897.

J. H. SMITH. An elementary treatise on the metric system of weights and measures. 8^o. 112 S. London, Longmans, 1897.

Circulaire de la Société française de physique. 1897.

Rundfrage, betreffend die Einführung decimaler Stundentheilung.

- PELLAT. Division décimale du temps et de la circonférence. Soc. franç. de phys. 1897.
- TITO LIVIO BURATTINI. Misura universale. Lex.-8°. V u. 32 S. Krakau, Buchh. d. poln. Verlagses. in Comm.
- J. GRIESS. Approximations numériques. Théorie et pratique des calculs approchés. 8°. VI u. 62 S. Paris, Nony et Co.
- N. N. WESSELOWSKY. Elementartheorie der Beobachtungsfehler und Benennungsmethode des Quadrats mit Anwendung auf Fragen der Geodäsie. gr. 8°. 239 S. Moskau, 1897. (Russisch.)
R. B.
- W. F. SHEPPARD. On the geometrical treatment of the normal curve of statistics, with especial reference to correlation and to the theory of error. Proc. Roy. Soc. 62, 170—173, 1897 †.
- G. UDNY YULE. On the significance of BRAVAIS formulæ for regression etc. in the case of skew correlation. Proc. Roy. Soc. 60, 477—489, 1897 †.
- A. MARCUSE. Die Kritik der Sinneswahrnehmungen bei astronomischen Messungen. Himmel u. Erde 10, 49—61, 1897 †.
Allgemein unterrichtender Aufsatz über Sinnesestäuschungen und persönliche Fehler.
- E. OEHL. Un criterio cronometrico della sensazione. Mem. Ist. Lomb. 18, 39—49, 1896 †. Rend. Ist. Lomb. (2) 29, 1101, 1896 †.
Experimental-psychologischen Inhaltes.
- V. REINA. Sulla teoria delle proiezione quantitative. Rend. Linc. (5) 6 [2], 12—16, 1897 †.
Rein mathematischen Inhalts aus dem Gebiete der Theorie conformer Abbildungen.
- G. T. STONEY. On a supposed proof of a theorem in wave-motion. Phil. Mag. (5) 43, 368—373, 1897.
- TH. PRESTON. On a supposed proof of a theorem in wave-motion. Phil. Mag. (5) 43, 458—460, 1897 †.
- G. TH. FECHNER. Collectivmaasslehre. Leipzig, W. Engelmann, 1897, 483 S.
- R. BENOÎT. Détermination des étalons exacts des petites subdivisions décimales du mètre. Soc. franç. de phys., Nr. 97, 2—3, 1897 †. Séances soc. franç. de phys. 1897, Rés. 42—44.
Vortrag über die MICHELSON'schen Arbeiten, über die im Jahrgange 1895 berichtet ist.
- — Application des phénomènes d'interférence à des déterminations métrologiques. Séances de la Soc. Franç. de Phys. 1897, 95—106.
- B. PENSKY. Ueber Versuche zur Herstellung feiner Theilflächen für Maassstäbe auf der kaiserl. Normal-Aichungs-Commission. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 184 †.
Kurze Note über Theilungen auf galvanisch niedergeschlagenem Nickel.

O. SCHUBERT. Universalmaassstab. Elektrot. ZS. 18, 439, 1897 †.

Eine Schmiege, die vermöge entsprechender Theilung zugleich zum Winkelmessen und vermöge zweier an den Endpunkten zweier Glieder angebrachter Spitzen auch als Greifzirkel dienen kann.

E. HAMMER. Ein neuer Messlattenreductor. ZS. f. Vermessungsw. 25, 665, 1896. [ZS. f. Instrk. 17, 31, 1897 †.

Versuche mit einem von H. KRAYL construirten Apparat zur Ablesung der Reduction schiefer Messlattenlagen auf den Horizont.

F. GÖPEL. Ueber Längenmessungen in der Werkstatt, vom Standpunkt der Prüfungsthätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 145—148, 153—157 †.

Vortrag.

P. FUCHS. Ueber Messungen geringer Höhendifferenzen vermittelt Schraubenmikrometer mit veränderlichem Faden. Mechaniker 5, 84—86, 1897. [Beibl. 21, 384, 1897 †.

E. BOCCARDO. Mit Doppeltheilung versehene Distanzmesslatte. Rivista di topografia e catasto 9, 136 ff., 1896/97. [Ref. v. HAMMER: ZS. f. Instrk. 17, 320, 1897 †.

G. HALLE. Apparat zur Untersuchung von planparallelen Platten. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 195 †.

Kurze Note.

W. SEIBT. Ablesevorrichtung für Aufzeichnungen selbstthätiger Pegel. ZS. f. Instrk. 17, 21—22, 1897 †.

Hauptmann HAUSCHILD's Armeezirkel (kartenwegmessender Kilometersteller). Angefertigt von DÖRFFEL u. FÄRBER, Berlin. D. R.-G.-M. 67574. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 196—197.

E. HAMMER. Zur Geschichte der Distanzmessung. ZS. f. Instrk. 17, 278—279, 1897 †.

Bemerkung, nach der die Distanzmessung mit constantem Ocularfadenabstände schon von JAMES WATT ausgeführt ist.

STROUD. The BARR and STROUD range-finder. Chem. News 76, 227, 1897 †. Engineering 62, 701, 1896. [ZS. f. Instrk. 17, 117—118, 1897 †.

G. HARTMANN. Entfernungsmesser. (D. R.-P.) Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 119 †.

L. GENAY. Note sur un appareil télémétrique à petite base pour le tir de côte. 8^e. 10 S. Revue d'artillerie, Déc. 1897.

JÄDERIN. Méthode pour la mensuration des bases géodésiques au moyen des fils métalliques. 4^e. 55 S. Mém. prés. par div. sav. à l'acad. des sc. de l'inst. de France 32, 1897.

G. v. NIESSL. Ueber eine Anreihvorrichtung für genauere Messungen mit dem Stahlbande. ZS. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 49, Nr. 7, 1897. [Ref. v. HAMMER: ZS. f. Instrk. 18, 20—21, 1898 †.

G. LORIA. EVANGELISTA TORICELLI e la prima rettificazione di una curva. Rend. Linc. (5) 6, 318—323, 1897.

Zur Geschichte des Theodolites. *Rivista di topografia e catasto* 8, 170, 1895/96. [(HAMMER) *ZS. f. Instrk.* 17, 224, 1897 †.

Betrifft ein Instrument aus dem Jahre 1809.

BRIDGES-LEE. Phototheodolit, ausgeführt von CASSELLA. *Engineering* 64, 314, 1897. [*ZS. f. Instrk.* 18, 62—63, 1898.

ECKERT u. HAMANN. Höhenwinkelmesser. [Ref. v. HAMMER: *ZS. f. Instrk.* 17, 373—374, 1897 †.

L. BOSS. Die Biegung und die Theilungsfehler der Kreise am Meridianinstrument zu Albany. *Astr. Journ.* 16, 189 ff., 1896. [*ZS. f. Instrk.* 17, 248—250, 1897 †.

Untersuchung nach der NEWCOMB-Boss'schen Methode.

ANDRÉ GRANET. *Tables tachéométriques de poche.* 32^o. 212 S. Paris, Morin, 1897.

M. PETZOLDT. Das SANGUET'sche Tachymeter. *ZS. f. Vermessungsw.* 25, 144, 1896. [(HAMMER) *ZS. f. Instrk.* 17, 31, 1897.

Das Instrument soll die Reduction tachymetrisch gemessener Distanzen auf die Horizontale selbstthätig besorgen.

— — Einige Versuche mit dem SANGUET'schen Tachymeter. *ZS. f. Vermessungsw.* 25, 700. [(HAMMER) *ZS. f. Instrk.* 17, 117, 1897 †.

V. REINA. Eine neue Form des selbstreducirenden Tachymeters. *Rivista di topografia e catasto* 9, 1896/97. [(HAMMER) *ZS. f. Instrk.* 17, 287, 1897 †.

V. BAGGI. Ueber graphisch-numerische Aufnahmen mit Hülfe des VIOTTI'schen Messtisch-Tachymeter-Apparates. *Rivista di topografia e catasto* 8, 164 u. 189, 1895/96. [*ZS. f. Instrk.* 17, 187, 1897 †.

— — Ein neues automatisches Tachymeter. *Rivista di topogr. e catasto* 9, 42, 1896/97. [*ZS. f. Instrk.* 17, 248 †.

C. JORIO. Neue Form eines Nivellirinstrumentes. *Rivista di topogr. e catasto* 9, 82, 1897. [*ZS. f. Instrk.* 18, 95, 1898.

A. GALLE. Notiz über ältere Libellenprüfer. *ZS. f. Instrk.* 17, 48—49, 1897 †.

Historischen Inhalts.

M. RAJNA. Ueber einen Libellenprüfer. [*ZS. f. Instrk.* 17, 54, 1897 †.

Kurze Besprechung der Originalarbeit. Es handelt sich um ein von MILANI 1889 für die Mailänder Sternwarte construiertes Instrument.

HAMMER. Libellenquadrant von BUTENSCHÖN. *ZS. f. Instrk.* 17, 186—187, 1897 †.

Kurze Mittheilung über praktische Erfahrungen mit dem Instrumente.

KEUFFEL und ESSER Co. Theilzirkel zum Theilen eines Kreises in eine grössere Anzahl Theile. *Eng. Mech.* 65, 568, 1897. [Deutsche Mech.-Ztg. 1898, 13—14 †.

HAMMER. RÖTHER's Spiegelkippregel mit Bussole (D. R.-G.-M. 51448) ausgeführt von T. ERTEL u. Sohn in München. *ZS. f. Instrk.* 17, 117, 1897 †.

R. DORGENS. Doppelprisma zum Abstecken von Winkeln von 45° und 90° . Centralbl. d. Bauverw. 1897, Nr. 26. [Ref. v. HAMMER: ZS. f. Instrk. 18, 21—22, 1898 †.]

WOLCOTT. Mathematische Theorie des Planimeters von LIPPINCOTT. Engineering News (New-York) 36, 410, 1896. [(HAMMER) ZS. f. Instrk. 17, 224, 1897 †.]

Das Planimeter fällt unter die Polarplanimeter.

HAMMER. Notiz über das HAMANN'sche Planimeter. ZS. f. Instrk. 17, 96, 1897 †.

Persönliche Klarstellungen.

— Neue Controlschienen für gewöhnliche Polarplanimeter. ZS. f. Instrk. 17, 115—116, 1897 †.

E. R. SQUIBB. Eine Bürette mit automatischer Einstellung auf den Nullpunkt. ZS. f. anal. Chem. 36, 183, 1897 †. (Vgl. diese Ber. 52 [1], 40, 1896.)

C. SANDER. Neue automatische Pipette. Chem.-Ztg. 21, 24. [ZS. f. anal. Chem. 36, 693—694, 1897 †.]

Ueberlaufpipette mit besonderem Hahn.

O. BLEIER. Eine neue Methode der absoluten Gasmessung (Messen des reducirten Gasvolums). Ber. d. chem. Ges. 30, 3123—3131, 1897.

C. F. BRUSH. Die Messung kleinster Gasdrucke. Phil. Mag. (5) 42, 415, 1897. [Ref. v. HAMMER: ZS. f. Instrk. 18, 24.]

D. MENDELEJEFF. Ueber die Methoden genauer oder metrologischer Wägungen. Journ. d. Hauptprüfungsanstalt f. Maasse u. Gewichte, St. Petersburg 1896. Beil. z. Journ. d. russ. phys. Ges. 29. [(PINKUS) Chem. Centralbl. 1897, 1115—1116 †.]

Systematisch zusammenfassende Arbeit.

L. L. DE KONINGK. Vorschläge zur Verbesserung analytischer Wagen. Chem.-Ztg. 18, 1887, 1897. [ZS. f. anal. Chem. 36, 690, 1897 †.]
Vorschlag, die Scalen der Wagen nach Graden einzutheilen.

W. H. F. KUHLMANN. Vorschläge zur Verbesserung analytischer Wagen. Chem.-Ztg. 18, 1896. [ZS. f. anal. Chem. 36, 690—691, 1897 †.]
Angabe, dass dies bei Wagen seiner Fabrik erfüllt wäre, und Mittheilung über eine Ablesevorrichtung.

Th. HERZBERG. Vorschläge zur Verbesserung analytischer Wagen. Chem.-Ztg. 18, 2073. [ZS. f. anal. Chem. 36, 691 †.]
Mittheilung über die Eintheilungsprincipien des Verfassers.

C. v. SEELHORST. Schnellwage zur Bestimmung kleiner Gewichte. Chem. Centralbl. 1897, 2, 2 †.

Eine Briefwage mit sehr langem Zeiger.

G. L. HEATH. Eine neue calibrierte Wägeflasche. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 198, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 843 †.]

Mit Deckbecher, der auf einen, am Halse der Flasche angeblasenen Ring direct aufgeschliffen ist; für Flüssigkeiten, die sich an der Luft verändern.

SCHMID. Gewichte aus Glas. Prometheus 8, 736, 1897 †.

Eine kurze Notiz, betreffend die Herstellung von Gewichtsstücken aus Glas, die durch Putzen keinen Gewichtsverlust erleiden sollen.

J. HARTMANN. Ueber den Gang einer mit RIEFLER'schem Pendel versehenen Uhr von UTZSCHNEIDER und FRAUNHOFER. Leipz. Ber. 1897, 664—686.

G. LIPPMANN. Vergleichung des Ganges zweier Pendel von nahezu gleicher Schwingungsdauer. C. R. 124, 125, 1896. [ZS. f. Instrk. 17, 118, 1897 †.

G. BIGOURDAN. Vergleichung von Uhren mit nahezu gleichem Gange. C. R. 124, 279, 1897. [ZS. f. Instrk. 17, 119, 1897 †.

W. A. NIPPOLDT. Vorschläge zur Erzielung eines möglichst vollkommenen Isochronismus von Uhrpendeln. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte 1896, 39—41.

C. BAEKER. Ueber Uhren. Mitth. Ver. v. Fr. d. Astr. u. kosm. Phys. 7, 99—100, 1897 †.

Bemerkungen praktischer Art.

A. F. LINDEMANN. An improvement in winding equatorial clocks. Monthly Not. 57, 494—495, 1897 †.

VINCENT DURAND et DE LA NOË. Cadran solaire portatif trouvé au Crêt-Chatelard, commune de Saint-Marcel-de-Félines (Loire). 8°. Mém. soc. nat. des antiquaires 57, 1897, 38 S.

E. TISSERAND. Elektrischer Contact der Hauptuhr des öffentlichen Zeitdienstes in Paris. Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1895, 19. [ZS. f. Instrk. 17, 187—189, 1897 †.

SEXTON's Omnimeter. Amer. Engineer. 71, 416, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 126, 1898.

M. THURY et C. GUILLAUME. Les nouveaux alliages acier-nickel et leur application à la construction d'un pendule compensé. 8°. 26 S. Genève 1897.

M. THURY. Un nouveau pendule compensateur et l'alliage de Sèvres. Genève 1897, 15 S.

L. F. J. GARDÈS. Du calendrier au point de vue de la recherche ou de la vérification des dates. 8°. 15 S. Assoc. Franç. Avanc. Sc. 1897.

MICH. RAJNA. L'ora esatta dappertutto, ossia modo semplice di regolare gli orologi sul tempo medio dell' Europa centrale in qualunque luogo d'Italia, con un'appendice sulla gnomonica e una prefazione del prof. G. SCHIAPARELLI. Precede un calendario astronomico per l'uso commune 1896. 8°. X u. 123 S. Milano, W. Hoepli, 1897.

A. SAPORETTI. Novella analisi sulla esistenza degli'istanti, in cui la differenza fra il tempo solare e il tempo medio diventa o massima o nulla. Rend. di Bologna (N. S.) 1, 21—22, 1897 †.

Kurzer Auszug aus der Originalabhandlung.

- F. FOLIE. L'expression de l'heure dans le système de l'axe instantanée. Bull. de Belg. (3) 33, 397—406, 1897.
- — Sur l'incorrection de l'heure et de l'ascension droite déterminées dans le système de l'axe instantanée. Bull. de Belg. (3) 33, 765—771, 1897.
- — Sur la période Eulérienne. Bull. de Belg. (3) 33, 771—776, 1897.
- Leitfaden für den Unterricht in der Navigation. 2. Aufl. mit Anhang: Nautische Rechnungen. gr. 8°. Anhang in 4°. 370 S. Berlin 1897.
- O. TRENS. Ueber geographische Ortsbestimmung am Lande ohne astronomische Instrumente. Ann. d. Hydr. 25, 122—127, 1897 †.
- Auszug aus den entsprechenden Arbeiten HARZER's, über die im 1896er Jahrgange berichtet ist.
- P. HARZER. Ueber geographische Ortsbestimmungen ohne astronomische Instrumente. Elementare Darstellung. Lex.-8°. VIII u. 127 S. Gotha, 1897.
- J. WHITE. Method of finding latitude and longitude from observations that are not suitable for the chronometer method. 8°. 12 S. London, Simpkin, 1897.
- F. CONTARINO. Su di un metodo per determinare la latitudine geografica indipendentemente dai piccoli errori delle coordinate delle stelle. Nota preventiva. Rend. di Nap. 1897, 29 S.
- A. MARCUSE. Photographische Bestimmungen der Polhöhe. Beob.-Ergebn. d. Kgl. Sternw. Berlin, H. 7, 1897.
- C. L. DOOLITTLE. The latitude work of the Flower Observatory. The Astrophys. Journ. 6, 429—431, 1897 †.
- Kurzer, vorläufiger Bericht.
- CATTOLICA PAS. LEONARDI. Determinazione della latitudine dell' osservatorio della r. accademia navale di Livorno fatta nel 1897 secondo il metodo di TALCOTT. 4°. 34 S. Genova, tip. del r. Ufficio idrografico, 1897.
- T. ZONA. The latitude of the Royal Catania Observatory. [Nature 56, 133, 1897 †.
- Vgl. diese Berichte 52 [1], 45, 1896.
- C. L. DOOLITTLE. The variation of terrestrial latitude. Proc. Amer. Philos. Soc. 36, 434—438, 1897.
- G. H. KNIBBS. Rigorous theory of the determination of the meridian line by altazimuth solar observations. Roy. Soc. N.-S.-Wales 1896, 309—360 †. [Nature 55, 383, 1897 †.
- Längerer theoretischer Aufsatz. Die Stelle in Nature ist nur eine Notiz.
- ARBUZZI, MOLISE e LAZIO. Osservazioni azimutali. Ist. geograf. milit.: Triangolazione di 1. ordine. Firenze. 4°. 92 S. 1897.

- E. CASPARI.** Horizon gyroskopique dans le vide du contreadmiral **FLEURIAIS.** Séances soc. franç. de phys. 1896, 313—322 †. J. d. phys. (3) 6, 229—245, 1897 †.
- Beschreibung und mathematische Theorie des in diesen Berichten 52, [1], 31, 1896 bereits erwähnten Instrumentes.
- TH. ALBRECHT.** Vergleichung der optischen und der photographischen Beobachtungsmethode zur Bestimmung der Breitenvariationen. Siehe folgendes Citat.
- M. SCHNAUDER** und **O. HECKER.** Bericht über die am photographischen und visuellen Zenitteleskop erhaltenen Resultate. [HAMMER: ZS. f. Instrk. 17, 22—23, 1897.
- Ueber die Originalarbeiten (Internationale Erdmessung) ist in diesen Ber. 52 [1], 36, 1896 berichtet.
- F. GONNESSIAT.** Sur la loi des variations de latitude. C. R. 124, 938—940, 1897 †.
- Kurze Mittheilung über Aufstellung einer neuen, viergliedrigen Formel ohne nähere sachliche Begründung.
- J. K. REES, H. JACOBY** and **H. S. DAVIS.** The variation of latitude at New-York and a determination of the constant of aberration from observations at the observatory of Columbia university. Science [N. S.] 5, 759, 1897.
- J. HEIL.** Breiten- und Klimaschwankungen. Die Natur 1897, 316—318. Bz.
- Verhandlungen der vom 15. bis 21. October 1896 in Lausanne abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Red. vom ständigen Secretär **A. HIRSCH.** Zugleich m. d. Berichten über die Fortschr. d. Erdmessung in den einzelnen Ländern. (Deutsch und französisch.) 4°. 318 S. Berlin, G. Reimer.
- Schweizerisches Präcisionsnivellement. Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisionsnivellements. (Les repères du nivellement de précision de la Suisse.) Herausgegeben durch das Eidgenössische Topographische Bureau. Lief. I—V. Basel 1894—1896.
- N. D. ARTAMONOFF.** Cursus der niederen Geodäsie. Herausgeg. auf Veranlassung der **NIKOLAJEWSKI'schen** Ingenieurschule. gr. 8°. 329 S. St. Petersburg, 1897. (Russisch.)
- ERN. C. BOCCARDO** e **VIT. BAGGI.** Trattato elementare completo di geometria pratica. 8°. Torino, Unione tipografico-editrice, 1897.
- F. KÜHNEN** (unter Mitwirkung von **R. SCHUMANN**). Die Neumessung der Grundlinien bei Strehlen, Berlin und Bonn, ausgeführt durch das Geodätische Institut. 4°. IV u. 121 S. Berlin, 1897.
- G. DALLEY.** Manuel pratique de géodésie. 16°. II. u. 160 S. Paris, Tignol. Biblioth. des actualités industr. Nr. 56.

- P. FANTASIA. Raccolta di problemi di geometria pratica con speciale riguardo alla poligonometria, con soluzioni o risposte, ad uso degli allievi della sezione di agrimensura negli istituti tecnici. 16°. 360 S. Napoli, B. Pellerano.
- FRDR. HARTNER. Handbuch der niederen Geodäsie. 8. Aufl., bearb. u. verm. von JOS. WASTLER. gr. 8°. Wien, L. W. Seidel u. Sohn.
- L. HENRY. Traité de géodésie tachéométrique ou le tachéomètre à la portée de tous. 8°. 308 S. Paris, 1897.
- W. JORDAN. Handbuch der Vermessungskunde. 2. Bd.: Feld- und Landmessung. 5. Aufl. gr 8°. XII u. 785 S., Anh. 47 S. Stuttgart, J. B. Metzler.
- C. PIETSCH. Katechismus der Feldmesskunst. 6. Aufl. 8°. VIII u. 95 S. Leipzig, 1897.
- W. LUDOLPH. Kleines nautisches Jahrbuch für 1898. 37. Jahrg. 12°. 52 S. Bremen, 1897.
- O. MÜLLER. Hülftafeln für praktische Messkunde nebst logarithmisch-trigonometrischen Tafeln. 8°. 144 S. Zürich, F. Schulthess, 1897.
- GIOV. POZZI. Tavole topografiche: riduzione all'orizzonte delle distanze lette sulla stadia verticale; calcolo dell'altimetria e delle coordinate piane rettangolari: tavole pel cambiamento d'assi coordinati; tavole per la trasformazione degli angoli. 8°. XX u. 127 S. Milano, Uir. Hoepli, 1897. R. B.
- W. LÁSKA. Ueber Hauptgleichungen der Geodäsie. Prag. Ber. 1897, I, Nr. XXXVI, 13 S. †.
Rein mathematischen Inhalts.
- F. FOLIE. De la nécessité d'une réaction en astronomie sphérique. Bull. de Belg. (3) 33, 154—163, 1897.
- M. MUSSET. Kurzes Peil- und Kartirungsverfahren unter Benutzung eines Messtisches. Cbl. d. Bauverwalt. 1897, 16. [ZS. f. Instrk. 17, 351, 1897 †.
- MOTZ. Des lignes de mire. Oeilleton servant à enseigner à prendre les différentes lignes de mire et à viser, en se servant de ces lignes, un point désigné. 8°. 8 S. Paris, Baudoin, 1897.
- TICHY. Bemerkungen zu dem HAMMER'schen Referat. ZS. f. Instrk. 17, 317—319, 1897 †. (Vgl. diese Ber. 52 [1], *44, 1896.)
Handelt von Streckenmessen in polygonalen Zügen.
- T. A. C. OUDEMANS. On the triangulation of Java. [Nature 55, 455 †.
Betrifft die Dreiecksseiten und die Länge des Basismaassstabes. Kurze Note.
- E. HAMMER. Zur Geschichte des Fadenkreuzes. Centrztg. f. Opt. u. Mech. 17, 221—222, 1896.
- A. A. MICHELSON. A new harmonic analyser. Nature 56, 19, 1897 †.
Erwähnung der Construction ohne Beschreibung.

MICHELSON and S. W. STRATTON. New harmonic analyses. Nature 56, 462, 1897 †.

Ganz kurze Note über die Erbauung eines Instrumentes, das die Coëfficienten der FOURIER'schen Reihe bis zum 80. Gliede liefert.

W. MÜLLER. Ueber die Anwendung der Photographie für technische Zwecke und einige neuere photographische und photogrammetrische Apparate. ZS. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 49, 85, 1897. [HAMMER: ZS. f. Instrk. 17, 374, 1897 †.

T. J. J. SEE. On the cause of the failure of photography to depict delicate phenomena which are projected into a luminous field. Astr. Nachr. 144, 267—270, 1897.

TH. SCHEIMPFLUG. Ueber ein optisches Verfahren zur photogrammetrischen Reconstruction von Karten und Plänen. Wien. Anz. 1897, 181 †.

Nur kurze Inhaltsangabe.

Apparat zur Ausmessung von Sternphotographien. Engineering 63, 487, 1897. [ZS. f. Instrk. 17, 344, 1897 †.

CRANE. Rechenschieber für Meliorationsmessungen. Engineering 62, 655, 1896. [HAMMER: ZS. f. Instrk. 17, 118, 1897 †.

W. JORDAN. Die LEIBNIZ'sche Rechenmaschine. ZS. f. Verm. 26, 289 ff., 1897. [ZS. f. Instrk. 17, 247—248.

A. BURKHARDT. Dasselbe. ZS. f. Verm. 26, 392 ff. [ZS. f. Instrk. 17, 247—248.

M. BORNHÄUSER. Neuerungen an Rechenmaschinen von A. BURKHARDT. Vereinbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 149—150 †.

W. KLUSMANN. Curvenlineal mit Maasseintheilung (am Rande, zur leichteren Uebertragung zu zeichnender Curvenstücke). Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 93 †.

E. K. SCOTT. Ueber MONTICOLA's Kreisbogenzeichner. Engineering 63, 791, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 63, 1898.

HAMMER. Ueber MONTICOLA's Cyclesograph. (The Engineer. 82, 147, 1896.) ZS. f. Instrk. 17, 187, 1897 †.

Instrument zum Ziehen von Kreisbögen mit grossem Radius.

G. GRUND. Vorrichtung zum Verzeichnen von Ellipsen auf dem Reissbrett. D. R.-P. Nr. 92 135. [Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 144 †.

SEYFFERT. Auftrage-Apparat. ZS. f. Verm. 25, 147, 1896. [ZS. f. Instrk. (HAMMER) 17, 32, 1897 †.

Coordinatograph mit Messkeil.

Br.

1c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

E. MACH. Ueber Gedankenexperimente. ZS. f. Unterr. 10, 1—5, 1897 †.

An der Hand von Beispielen weist der Verf. auf die Wichtigkeit der Gedankenexperimente hin, wie sie die Aufmerksamkeit des Schülers fesseln und das logische Denken schärfen. B. N.

B. SCHWALBE. Der siebente naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen, abgehalten in Berlin vom 29. September bis 9. October 1897. Naturw. Wochenschr. 12, 581—583, 593—600, 605—615, 623—626, 1897 †.

Der allgemeine Theil des Berichtes erwähnt das Programm und führt die Theilnehmer auf. Der specielle Theil beginnt mit einem Auszug über die Vorlesung von ESCHENHAGEN: Ueber den gegenwärtigen Stand der erdmagnetischen Forschung. B. N.

B. SCHWALBE. Freihandversuche. ZS. f. Unterr. 10, 186—191, 1897 †.

Der früher mitgetheilte Vortrag über Freihandexperimente wird durch ein Beispiel ergänzt, um zu zeigen, in welcher Weise ein solcher Versuch durchzuführen ist. Gewählt ist das kohlen saure Wasser, welches ja überall als Sodawasser leicht zu beschaffen ist. B. N.

B. SCHWALBE. Das geologische Experiment in der Schule. II. Specieller Theil: Versuche. ZS. f. Unterr. 10, 217—233, 1897 †.

Im ersten Theile (ZS. f. Unterr. 10, 65, 1897) wurden die Gesichtspunkte entwickelt, von denen aus geologische Experimente anzustellen sind. Die speciellen Versuche sind gruppirt, die sich anschliessen 1) der Wärmelehre, 2) der Molecularphysik, 3) der Mechanik, 4) der Chemie. B. N.

A. MOMBER. Physikalische Demonstrationen. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 3, 90, 1897 †. (Vortrag auf der Hauptversammlung zu Danzig.)

Der Vortragende machte eine Reihe von Experimenten mit den Apparaten aus dem physikalischen Cabinet des Gymnasiums. B. N.

ERNST UHLICH. Ueber Neueinrichtung und Verwaltung eines Schulcabinettes. (Abh. z. Jahresber. d. Fürsten- u. Landesschule zu Grimma 1897. Beibl. 21, 457, 1897 †.

An der Hand früherer Vorschläge wird auf Grund praktischer Erfahrungen die Neueinrichtung und Verwaltung eines Schulcabinetts kritisch besprochen. B. N.

ARMÉ WITZ. Cours supérieur de manipulations de physique, préparatoire aux certificats d'études supérieurs et à la licence. Deuxième édition revue et augmenté. 472 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.

Das Buch ist dem in deutschen Laboratorien eingeführten Leitfaden für praktische Physik von F. KOHLRAUSCH ähnlich. B. N.

A. M. MAYER. Heliostat. Trans. N.-Y. Acad. 15, 135—136 und 155—156, 1895/96 †. Sill Journ. (4) 4, 306—308, 1897 †.

Der Träger des MAYER'schen Heliostaten wird durch ein Uhrwerk in Rotation versetzt und ist parallel zur Erdaxe gelagert. Am Südende des Trägers ist ein justirbarer Spiegel angebracht. Der zweite Spiegel ist derartig auf der Basis befestigt, dass sein Mittelpunkt in die Verlängerung des Trägers fällt. Bezüglich der Orientirung des Heliostates sei auf das Original verwiesen. Von Interesse sind auch die Bemerkungen in der stattgehabten Discussion.

B. N.

C. LEISS. Die neueren Projectionsapparate von R. FUSS. — Neue Spectrometer. — Ueber Universalgoniometer und Krystallrefractometer. Mittheilungen aus der R. FUSS'schen Werkstätte in Steglitz. ZS. f. Instrk. 17, 285—286, 1897 †.

Bei den neueren FUSS'schen Projectionsapparaten, welche für Leuchtgas-Sauerstoffgebläse mit Zirkonplättchen oder Kalkstift oder elektrischem Bogenlicht eingerichtet sind, besteht das Condensatorsystem aus drei Linsen. Die Apparate haben eine grosse Vielseitigkeit nicht nur hinsichtlich der zu projicirenden Objecte, sondern sie lassen sich auch als Mikroskop in horizontaler und verticaler Lage benutzen, ferner als Projectionsmikroskop für mikrophotographische Aufnahmen und als Megaskop.

Die Spectrometer enthalten Alles für Präcisionsmessungen Erforderliche.

Bei dem nach CZAPSKI ausgeführten Universalgoniometer und Krystallrefractometer sitzt der Krystall auf der verticalen Axe, und das Fernrohr bewegt sich zusammen mit dem Verticalkreise um eine horizontale Axe. B. N.

C. LEISS. Die neueren Projectionsapparate von R. FUESS. Mittheilung aus der R. FUESS'schen Werkstätte in Steglitz-Berlin. N. Jahrb. f. Min. 11. Beil.-Bd., 46—64, 1897 †.

Es würde zu weit führen, alle die verschiedenen Einrichtungen zu besprechen. Daher wird auf das Original verwiesen, welches auch eine Reihe von Abbildungen enthält. B. N.

C. LEISS. Neuer Projectionsapparat mit elektrischem Glühlicht. Mittheilung aus der R. FUESS'schen Werkstätte in Steglitz-Berlin. ZS. f. Unterr. 10, 117—119, 1897 †.

Der Glühfaden hat die Gestalt einer sich verjüngenden Spirale, deren grösste Windung einen Durchmesser von ca. 12 bis 15 mm hat. Das Ganze wirkt wie eine leuchtende, runde Fläche. B. N.

DE LACAZE-DUTHIERS. Sur l'explosion du manomètre d'un appareil à projection. C. R. 125, 12—14, 1897 †.

Berichtet wird über die unerklärliche Explosion eines BOURDON'schen Manometers bei einem seit längerer Zeit gut functionirenden Projectionsapparate. B. N.

G. MARESCHAL. Elektrische Projectionslampe. La Nature 24, 141—142, 1896. Beibl. 21, 369, 1897 †.

Beschrieben wird eine einfache, automatisch wirkende Projectionslampe. B. N.

H. MÖHLENBRUCK. Appareil à projections combiné pour préparations microscopiques et photogrammes. Arch. sc. phys. (4) 3, 590—593, 1897 †.

Der für den besonderen Verwendungszweck eingerichtete Apparat besteht aus drei Theilen, dem Gehäuse, dem optischen System und der Bogenlampe. Das Gehäuse weist dem Bekannten gegenüber nichts Neues auf. Sehr eingehend werden die einzelnen Theile des optischen Systems beschrieben. Die Kohlen der Bogenlampe werden durch ein Uhrwerk mit Differentialgetriebe bewegt, so dass der Lichtbogen stets an derselben Stelle bleibt. B. N.

E. VOEGL. Ueber die Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke. Phot. Mitth. 34, 154—158, 1897. Beibl. 21, 982, 1897 †.

Es handelt sich um die Zusammenstellung der verschiedenen Verfahren über die Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke. B. N.

B. SRESNEWSKY. Apparat zur Demonstration periodischer Curven. Mitth. d. gelehrt. Ges. d. Univ. Dorpat 1896. ZS. f. Instrk. 17, 158—159, 1897†.

Die in einem Rahmen aufgehängten, mit Bleikugeln beschwerten Fäden werden durch um eine horizontale Axe drehbare Curvenlineale mehr oder weniger stark zur Seite gedrückt, wodurch die Amplitude der Curve geändert wird. Durch Verschieben des Lineals in der Richtung der Axe erreicht man verschiedene Phasen der einzelnen Sinuscurven. Damit die Bleikugeln in derselben Vertical-ebene bleiben, sind die Fäden durch die hohlen Axen der Curvenlineale geführt, so dass sich die Dimensionen der entstandenen Curven leicht ausmessen lassen. Die Figuren lassen die Construction des Apparates leicht erkennen und geben auch Aufschluss über ein zweites, für denselben Zweck construiertes Modell. B. N.

DALBY. Exhibition of five pieces of apparatus: 1) a kinematic slide; 2) an inertia apparatus with trifilar suspension; 3) a WILBERFORCE spring; 4) an EWING's reading-telescope; 5) a kinematic Hook-gauge. Nature 55, 525, 1897†.

Die Apparate dienten zur Darstellung der verschiedenen Bewegungsfreiheit der Körper und wurden in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft vom 26. März in London vorgeführt. An der Discussion theilnahmen sich BOYS und FITZGERALD. B. N.

HANS HARTL. Neue physikalische Apparate. ZS. f. Unterr. 10, 233—239, 1897†.

Eine Beschreibung der an sich interessanten Apparate würde hier zu weit führen, deshalb werden nur die Titel angeführt:

1. Modell der Schiffs- und Luftschraube.
2. Ein einfacher Apparat zum Nachweis des Rückstosses ausströmender Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe.
3. Recipient für elektrische Glühversuche.
4. Neuer Zusatz zur optischen Scheibe. B. N.

ACKERMANN. Two experiments. Chem. News 76, 228, 1897†.

1. The blowing-out of a candle-flame by the air from a deflating soap-bubble. Das Ausblasen der Flamme gelingt nicht mit der Füllung von gewöhnlicher Luft, sondern nur mit ausgeathmeter, d. h. kohlensäurereicher Luft.

2. Ein Miniaturboot wurde fortgetrieben durch die beständige Verringerung der Oberflächenspannung hinter dem Boote, indem aus

dem Hintertheile des Bootes beständig Aether oder dergl. durch ein leinenes Diaphragma trat und sich mit dort befindlichem Wasser mischte.

B. N.

J. KLEINPETER. Zur Behandlung des Maasssystems im Physikunterricht. ZS. f. Unterr. 10, 119, 1897 †.

Um bei Einführung des terrestrischen und des absoluten Maasssystems das Verständniss nicht zu erschweren, soll man die Constante in der definirenden Gleichung nicht gleich 1, sondern gleich 9,8 setzen.

B. N.

HANS HARTL. Demonstrationszeigerwage für verschiedene Versuche. ZS. f. Unterr. 10, 127—131, 1897 †.

Mit Hilfe einer gewöhnlichen Zeigerwage (Briefwage) führt der Verf. beim Unterricht die Versuche der Mechanik aus, welche eine Kraftmessung mittels der Wage verlangen, indem der Schalen-träger unten mit kleinen auswechselbaren Theilen ausgestattet ist. Die Versuche beziehen sich auf Adhäsion, Cohäsion von Flüssigkeiten, Reibung, Stabilität, magnetische Anziehung etc. Die Abbildungen geben unmittelbaren Aufschluss über die Versuchsanordnung.

B. N.

JOHANN FIUMI. Apparat zur Demonstration der Absorption des Ammoniakgases durch Wasser. Chem.-Ztg. 21, 520, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 322 †.

Durch den Boden eines cylindrischen, oben geschlossenen und sich unten stark erweiternden Glasgefäßes geht ein dünnes Glasrohr, dessen inneres Ende über die Erweiterung des Glasgefäßes ragt. Das eindringende Wasser verbreitet sich in dem erweiterten Theile, so dass eine Verlängerung der Springbrunnenerscheinung hervorgerufen wird. Wird das Wasser mit gerötheter Lackmus-tinctur gefärbt, so entsteht ein blauer Wasserstrahl.

B. N.

HANS HARTL. Neue Nebenapparate für die Schwungmaschine. ZS. f. Unterr. 10, 121—126, 1897 †.

I. Vorrichtungen für Präcisionsversuche zur Bestätigung der Fliehkraftformeln.

II. Apparat zur Erklärung der Ablenkung der Passate. (ZS. f. Instrk. 17, 283—284, 1897 †.)

III. Centrifugenmodell.

IV. Modell der Kreiselpumpe, zugleich Modell des Centrifugal-gebläses.

Ein weiteres Eingehen auf die an sich einfachen Apparate würde hier zu weit führen, es sei daher hinsichtlich der Beschreibung auf das mit Figuren ausgestattete Original verwiesen. *B. N.*

R. W. WOOD. Lecture-room demonstration of orbits of bodies under the action of a central attraction. *The Phys. Rev.* 4, 413—414, 1897 †. *Nature* 55, 620—621, 1897 †.

Der Versuch wurde mit einem aus einer Spule bestehenden Elektromagneten angestellt, auf dessen einem Pole eine Glasscheibe eingelassen war. Auf dieser bewegte sich eine kleine Stahlkugel. Da die Scheibe berusst war, so verzeichnete die Kugel direct die entsprechenden Curven. *B. N.*

ALEXANDER ANDERSON. The motion of an iron or steel ball in a magnetic field. *Nature* 56, 31, 1897 †.

Angeregt durch einen am 29. April in *Nature* erschienenen, den obigen Gegenstand betreffenden Aufsatz, theilt der Verf. einen mathematischen Ausdruck für die Polstärke mit. *B. N.*

RICHARD MICKS. Zur Demonstration der GALILEI'schen Fallgesetze. *ZS. f. Unterr.* 10, 142—143, 1897 †.

Es wird eine durch Abbildung näher erläuterte Versuchsanordnung mitgetheilt, die das GALILEI'sche Gesetz der gleichen Fallzeit eines Körpers längs eines verticalen Durchmessers und einer beliebigen Sehne desselben Kreises demonstrirt. *B. N.*

K. SCHREBER. Eine selbstschreibende ATWOOD'sche Fallmaschine. *ZS. f. Instrk.* 17, 204—207, 1897 †. *ZS. f. Unterr.* 10, 175—183, 1897 †.

Zwischen einem der Länge nach gespannten Draht und einem mit Jodkalium-Stärkekleisterpapier beklebten Rohre bewegt sich der Fallkörper, so dass der am Anfange jeder Secunde erfolgende Inductionsstoss einen Funken zwischen Draht, Fallkörper und Rohr erzeugt und die Wege des fallenden Körpers in den einzelnen Secunden auf dem Rohre aufzeichnet. *B. N.*

ADOLF HERING. Hohl scheiben als Ersatz der Magdeburger Halbkugeln. *ZS. f. Unterr.* 10, 59, 1897 †.

Wenn zwei flache, 30 cm im Durchmesser grosse Hohl scheiben mit Handhaben auf einander gelegt werden, so ist die Verringerung

des Hohlraumes so klein, dass schon ein Ansaugen mit dem Munde genügt, um einen Ueberdruck zu erzeugen, den zwei Männer nicht überwinden können. Eine Luftpumpe ist hierbei überflüssig. *B. N.*

P. SCHAFHEITLIN. Adhäsionsversuche. *ZS. f. Unterr.* 10, 147—148, 1897 †.

Statt Gewichte aufzulegen, um das Abreißen der Glasplatte von der Flüssigkeit zu zeigen, wird ein mit Ausflusshahn versehenes Gefäß benutzt. Fließt das Wasser ab, so neigt sich der Wagebalken, was für den Schüler anschaulicher ist, als das Zulegen von Gewichten. *B. N.*

L. BOSSE. Diffusionsversuch für zwei Flüssigkeiten. *ZS. f. Unterr.* 10, 248, 1897 †.

Verwendet wird Glycerin mit concentrirter Kupfervitriollösung darüber. Schon nach einer Stunde bemerkt man eine bläuliche Färbung des Glycerins. *B. N.*

KURT GEISLER. Eine Wellenkippsmaschine. *ZS. f. Unterr.* 10, 283—288, 1897 †.

Dem Apparate liegt die Beobachtung zu Grunde, dass man eine Wellenlinie erhält, wenn man mit einem geraden, unter einem spitzen Winkel zur Horizontalen geneigten Stabe gegen eine Reihe gleich langer und in gleichen Abständen aufgehängter Fadenpendel drückt. Entfernt man den Stab vorsichtig, so schwingen die Fäden mit ihrer ganzen gleichen Länge und die im Augenblicke des Loslassens vorhandenen Wellen laufen in ihrer letzten Form unverändert weiter. *B. N.*

MAX RASCHIG. Veranschaulichung der Luftbewegung in gedeckten und offenen Pfeifen. *ZS. f. Unterr.* 10, 14—16, 1897 †.

Der Apparat giebt ein Bild über die Entstehung stehender Wellen in Pfeifen, indem ein aus Pausleinwand hergestellter Wellenzug als endloses Band mittels Kurbel um zwei verticale Walzen gedreht wird. Bei der Projection des vorderen und hinteren Theiles des Bandes entstehen die genannten Wellen. *B. N.*

F. W. MCNAIR. Note on a simple method for NEWTON's total reflection experiment. *Science (N. S.)* 5, 620—621, 1897 †.

In einen mit Wasser gefüllten Glastrog lässt man aufwärts ein paralleles Lichtbündel fallen, wobei mittels eines Spiegels der Ein-

fallswinkel entsprechend geändert wird. Verwendet man ein Spectrum, so lässt sich nachweisen, dass bei zwei beliebigen Substanzen der charakteristische Winkel für die Totalreflexion für jede Farbe ein anderer ist. Genannte Methode ist in Deutschland längst im Gebrauch.

B. N.

H. SIEDENTOPF. Ein Modell zur Demonstration der Drehung der Polarisationssebene durch Reflexion. ZS. f. Unterr. 10, 294—296, 1897 †.

Ohne Zuhülfenahme der Zeichnung von dem Modell lässt sich in Kürze eine klare Vorstellung nicht geben.

B. N.

W. R. HODGKINSON. Simple lecture apparatus. Chem. News 76, 152, 1897 †.

Das Volumenometer ist nachgebildet der Absorptionsröhre eines ORSAT-MUEHNCKE'schen Gasanalysenapparates.

Um das Kochen des Wassers unter vermindertem Druck zu zeigen, benutzt Verf. eine Flasche zur Destillation, wodurch das Umkehren der Flasche vermieden wird. Beide Apparate sind durch Figuren dargestellt, so dass das Original unmittelbar die weiteren Einzelheiten erkennen lässt.

B. N.

HOLZMÜLLER. Zur Lehre vom Potential und den Kraftlinien. ZS. f. lateinlose Schulen 9, Heft 2, 1897. ZS. f. Unterr. 11, 37—40, 1898 †.

Es handelt sich um die Frage, wie und in welcher Ausdehnung die Lehre vom Potential und den Kraftlinien beim Unterrichts in den Mittelschulen zu ihrem Rechte kommen soll.

B. N.

A. LAMPA. Ueber die neue Demonstrationstechnik im Gebiete der elektrischen Oscillationen. ZS. f. Unterr. 10, 117, 1897 †.

Die Versuche, welche mit einer TÖPLER'schen zwanzigplattigen Influenzmaschine in dem Verein zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts in Wien angestellt worden sind, betreffen die Transformirung des Stromes mit höherer und geringerer Spannung, als er ursprünglich hatte.

B. N.

SILVANUS P. THOMPSON. A HERTZ-wave-modell. Nature 56, 342—348, 1897 †.

An einem starken Rahmengestell sind die als Molekeln dienenden Bleikugeln aufgehängt, und zwar jede V-förmig. 4 cm über der Kugel ist der erste Faden mit dem zweiten der vorhergehenden

Kugel angeknüpft, und der zweite Faden mit dem ersten der folgenden Kugel. Jede Vereinigungsstelle ist wieder V-förmig an langen Fäden an dem Gestelle aufgehängt. Lediglich der Nachahmung wegen ist an dem einen Rahmenende eine Art Oscillator angebracht, während das andere zu einem Resonator in Form eines horizontal aufgehängten Kreises ausgebildet ist. Der weiteren Einzelheiten wegen sei auf die Figur des Originals verwiesen.

B. N.

H. RUBENS. Versuche mit kurzen elektrischen Wellen. ZS. f. Unterr. 10, 239—243, 1897 †.

Die Apparate der in der ZS. f. Unterr. 9, 241, 1896 beschriebenen Versuche haben inzwischen einige Aenderungen erfahren. Sodann werden die früheren Versuche durch einige neue über Interferenz und Doppelbrechung ergänzt.

B. N.

HERMANN WERNECKE. Versuche zur Theorie der FRANKLIN'schen Tafel und der Leydener Flasche. ZS. f. Unterr. 10, 191—192, 1897 †.

I. Zur Theorie der FRANKLIN'schen Tafel. Aus dem mit Ebonitplatte, Fuchsschwanz und Bunsenflamme hergestellten Versuche wird geschlossen, dass 1) die anfänglich vorhandene negative Elektrizität auf der einen Plattenseite Influenzelektrizität zweiter Art sei, und 2) dass die entsprechenden Erscheinungen der FRANKLIN'schen Tafel unabhängig vom Metallbelag sind.

II. Zur Theorie der Leydener Flasche. Da verdünnte Luft ein guter Leiter ist, so werden zwei concentrische, luftverdünnte Glasgefäße benutzt, die als Leydener Flasche dienen. Daraus folgt, dass der Metallbelag der Leydener Flasche für die Erscheinungen nicht bedingend ist.

B. N.

H. PFLAUM. Ein Versuch mit der Leydener Flasche. ZS. f. Unterr. 10, 148, 1897 †.

Auf den Knopf der isolirt aufgestellten Leydener Flasche wird ein elektrisches Flugrad aufgesetzt, das so lange rotirt, bis die freie Elektrizität der inneren Belegung ausgeströmt ist. Wird die äussere Belegung berührt oder mit dem Fussboden verbunden, so beginnt von Neuem die Rotation.

B. N.

A. WITTING. Entladungsversuche. ZS. f. Unterr. 10, 192, 1897 †.

Zu den in ZS. f. Unterr. 10, 91—92, 1897 mitgetheilten Versuchen von SCHREIBER und A. KADESCH wird ein Conductor erwähnt, der aus einer mit Wasser gefüllten Glasschale besteht.

B. B.

H. KUHFÄHL. Magnetische und galvanische Messversuche. ZS. f. Unterr. 10, 183—186, 1897 †.

1. Das COULOMB'sche Gesetz für Magnetismus.
2. Die magnetische Feldstärke im Mittelpunkte eines Kreisstromes.
3. Experimentelle Bestimmung der Arbeit des elektrischen Stromes nach absolutem Maasse.

Eine genaue Beschreibung der Versuchsanordnung in den drei vorstehend angeführten Aufgaben lässt sich in Kürze nicht wiedergeben. Es sei daher auf das Original verwiesen. B. N.

FRANZ WITTMANN. Neuere Verfahren zur Aufzeichnung von Wechselstromcurven. ZS. f. Unterr. 10, 93—94, 1897 †.

Nach Bezugnahme auf die neueren, zum Theil umständlichen Verfahren zur Aufzeichnung von Wechselstromcurven wird an der Hand einer übersichtlichen Zeichnung die Methode beschrieben. Benutzt wird ein wagerechtes DEPREZ-Torsionsgalvanometer, dessen Drahtrahmen auf der Drehaxe ein Spiegelchen trägt. Von diesem wird das Licht einer Projectionslampe auf einen rotirenden Spiegel geworfen. Schickt man den Wechselstrom in den Drahtrahmen, so erhält man eine Sinuslinie. B. N.

FRIEDRICH C. G. MÜLLER. Galvanometrische Schulapparate. ZS. f. Unterr. 10, 5—14, 1897 †.

I. Das Wagegalvanometer. Nach einer kritischen Beleuchtung der bisherigen Galvanometer hinsichtlich der Brauchbarkeit für den Schulunterricht beschreibt der Verf. das von ihm construirte und in einer Abbildung wiedergegebene Wagegalvanometer. In einer horizontalen Spule schwingt der zum Wagebalken ausgebildete Zeiger, der durch Reitergewichte in die Nulllage eingestellt wird.

II. Der Trommelrheostat. An den Stirnseiten einer Trommel sind radiale Pflöcke angeordnet, über welche der auf der Mantelfläche parallel auf- und absteigende Draht geführt wird. Bezüglich der weiteren Einzelheiten sei auf die Beschreibung und die betreffende Figur verwiesen. B. N.

A. KADESCH. Eine Accumulatorenanlage für den Unterricht. ZS. f. Unterr. 10, 145—147, 1897 †.

Bei der Anlage sind folgende Bedingungen berücksichtigt worden:

1. Die Accumulatoren sind im physikalischen Lehrzimmer aufzustellen, damit die Schüler alle daran ausgeführten Manipulationen sehen können.

2. Das Schaltbrett soll für die Schüler übersichtlich sein, ein Ampère- und Voltmeter, sowie einen Rheostaten besitzen.

3. Mit Ausnahme des Rheostaten sollen alle Apparate gegen Unbefugte geschützt sein.

4. Nur wenige und einfache Handgriffe sollen zur Stromlieferung an den Experimentirtisch nöthig sein. *B. N.*

A. KADESCH. Ein Zellschalter für den Unterricht. *ZS. f. Unterr.* 10, 302—303, 1897 †.

Der Stöpselpachytrop wird durch einen Kurbelpachytropen ersetzt. Das Nähere hinsichtlich der Construction ist aus den Figuren des Originals zu ersehen. *B. N.*

H. PÜNING. Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus nebst anderen magnetischen Messungen mittels eines neuen „Dynamessers“. *ZS. f. Unterr.* 10, 288—293, 1897 †.

Es würde zu weit führen, die Beschreibung des durch Figuren dargestellten Dynamessers und seine Verwendung zu relativ genauer Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus kurz anzugeben; es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

ANDRÉ BROCA. Sur la protection des instruments de mesure contre les vibrations du sol. *L'éclair. électr.* (4) 13, 581—583, 1897 †. *Soc. franç. de phys.* Nr. 107, 2—3, 1898 †.

Aus den Untersuchungen von Broca ergibt sich, dass ein und dieselbe Schutzvorrichtung nicht für alle Gattungen von Instrumenten ausreicht. In besonderen Fällen reicht die Gummilagerung nicht aus. Die Fälle sind aus dem Original zu entnehmen. *B. N.*

H. HAGA. Vorrichtung zur Scalenbeleuchtung bei Spiegelablesung. *Beibl.* 21, 292, 1897 †.

Sind Lichtquelle und Ablesespiegel in den Brennpunkten eines ellipsoidischen Spiegels, so vereinigen sich die von diesem reflectirten Strahlen im Ablesespiegel. Eine im reflectirten Strahlenbündel befindliche, durchsichtige Scala wird gleichmässig beleuchtet, so dass im Fernrohr die Theilstriche schwarz auf hellem Grunde erscheinen. Als Lichtquelle dient ein Argandbrenner, eine Oellampe oder Glühlampe. Die Ablesungen erfolgen bei Tageslicht. *B. N.*

H. H. HOFFERT. On the use of very small mirrors with paraffin lamp and scale. *Chem. News* 75, 93—94, 1897 †. *Nature* 55, 382, 1897 †.

Ein versilbertes Deckgläschen von 8 mm Länge und 1,5 mm

Breite wird so aufgehängt, dass die längste Seite vertical ist, wodurch geringere Trägheit erzielt wird, als bei runden Spiegeln von gleichem Flächeninhalt. Mittels einer Linse wird der Brennpunkt der Paraffinlampe auf den Spiegel gebracht. Zwischen Linse und Lampe befindet sich die Scala. Wegen der in der physikalischen Gesellschaft daran geknüpften Besprechung vergleiche das Original.

B. N.

F. GÖPEL. Ueber die Verwendung von Carborundum-Krystallen zur Herstellung feiner Theilstriche. (Mitth. aus d. Phys.-Techn. Reichsanstalt, Abth. II.) S.-A. Vereinsbl. d. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 73—74†.

Die kleinsten Carborundumkrystallblättchen von 0,5 bis 1,0 mm Seite werden erhitzt und in einen am Ende eines Stahlcylinders angebrachten Schellacktropfen eingedrückt. Damit man stets die richtige Lage hat, ist auf dem Cylinderkopf eine Strichmarke angebracht.

B. N.

F. F. MARTENS. Eine Methode, Marken und Theilstriche auf Glas hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen. Wied. Ann. 62, 206—208, 1897†. ZS. f. Instrk. 17, 298—300, 1897†.

Die Theilung befindet sich auf der Rückseite des Glasstreifens, durch dessen Stirnseite das Licht eintritt. In Folge der Totalreflexion erscheint der Streifen dunkel, nur an den durch Ritzen oder Aetzen hergestellten Theilstrichen erleiden die Lichtstrahlen eine Ablenkung, die dem Auge sichtbar wird. Daher erscheinen die Theilstriche hell auf dunklem Grunde. (Bemerkungen zu dieser Arbeit siehe 1898.)

B. N.

K. HRABOWSKI. Spannung- und Beschleunigungsmesser. Beibl. 21, 291, 1897†.

Mit dem Apparate können nachgewiesen werden: 1) die Spannungsänderung, welche bei der beschleunigten Bewegung auf horizontaler Bahn eintritt, 2) der graphische Nachweis der Fallgesetze, und 3) die Gesetze der verschiedenen Bewegungen auf der horizontalen Bahn. Mit dem auf einer Schiene laufenden Wagen ist das Zuggewicht und ein Dynamometer verbunden. An diesem ist ein Schreibstift angebracht, welcher mit einer berussten Glas- tafel eine Curve beschreibt.

B. N.

WILHELM WISLICENUS. Notiz über eine zweckmässige Form von Messkolben. Ber. d. chem. Ges. 30, 278, 1897†.

Der vom Verf. in dieser Zeitschrift (29, 2442) erwähnte Kolben

ist auch von GILES (Chem. News 69, 99, 1894) erfunden worden. Verf. hat aber schon im Mai 1893 über den Gegenstand in der chemischen Gesellschaft zu Würzburg vorgetragen. *B. N.*

KARL SANDER. Eine neue Bürettenform. Chem.-Ztg. 21, 739, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 882 †.

Das untere Stück der Bürette ist conisch und enthält zwei von einander unabhängige Canäle. Der Conus ist von einem eingeschliffenen, drehbaren Ringe umgeben, welcher an einer Stelle so ausgebogen ist, dass die beiden Canäle gleichzeitig in Verbindung gebracht werden. Der für viele Flüssigkeiten schädliche Kautschuk kommt dadurch in Wegfall. *B. N.*

F. OETTEL. Bürette. Chem.-Ztg. 19, 1383, 1897. ZS. anal. Chem. 36, 694, 1897 †.

Die Bürette erweitert sich oben in einen etwa 30 mm weiten Trichter, wodurch die Bürette frei schwebend aufgehängt werden kann. Dadurch ist ein bequemes Einfüllen der Titrirflüssigkeit, ein lothrechtes Hängen und eine Freilegung der Scala erzielt. *B. N.*

Bürette mit Glashahn. D. R.-G.-M. Nr. 81108. Chem.-Ztg. 21, 1041, 1897. Chem. Centralbl. 1898, 1, 165 †.

Statt des gewöhnlichen Glashahns wird ein Hülsenhahn angebracht, so dass ein Abfallen ausgeschlossen ist. Der durch eine Figur abgebildete Hahn wird von DESAGA in Heidelberg geliefert. *B. N.*

CLARENCE QUINAN. Bürettenhalter. The Journ. of the Americ. chem. soc. 16, 719. ZS. anal. Chem. 36, 243, 1897 †.

Die Bürette wird in einem kreisförmigen Ausschnitt eines Holzarms durch einen Keil festgehalten. *B. N.*

MARTIN KNUDSON. Pipette zum raschen und genauen Abmessen von Flüssigkeiten. Chem.-Ztg. 21, 637, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 658—659 †.

Im Saugrohr der Pipette befindet sich ein Hahn mit doppelter Durchbohrung. Die obere Marke fällt weg, weil man die Flüssigkeit bis über den Hahn saugt. Stellt man mit dem Hahn die Verbindung mit der Luft her, dann fließt nur der Theil unter dem Hahn ab. Die Einstellung auf die untere Marke erfolgt in der bisher üblichen Weise oder durch Schliessen des Hahnes. *B. N.*

OTTO BLEIER. Eine neue Messpipette. Chem.-Ztg. 21, 1028, 1897.
Chem. Centralbl. 1898, 1, 365—366 †.

Ueber dem unteren cylindrischen eingetheilten Theil der Pipette sind vier kugelige Erweiterungen derart angebracht, dass der Inhalt von einer Einschnürung zur anderen gleich ist dem des cylindrischen Theiles, nämlich 10 ccm. Die Pipette fasst somit 50 ccm und gestattet bis auf 0,05 ccm genau abzumessen. B. N.

C. A. LOBBY DE BRUYN. Eine bequeme Form der Pipette. Chem.-Ztg. 21, 689, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 722 †.

Am Ende der Pipette befindet sich ein 3 bis 4 cm langes Capillarrohr von 1 mm innerem Durchmesser. Ueber den Zeitpunkt des Ausfliessens ist man nicht im Zweifel, da dieses momentan aufhört und es eine Minute und länger dauert, ehe nach dem Entleeren der Pipette ein Tropfen nachläuft. B. N.

KARL SANDER. Eine neue automatische Pipette. Chem.-Ztg. 21, 24—25, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 313—314 †.

Ein Hahnstiefel ist mit zwei, für Zu- und Abfluss entsprechend gebogenen Röhren versehen, während die Pipette unten in ein Hahnkücken mit solcher Durchbohrung endigt, dass je nach der Stellung der Pipette gefüllt oder entleert werden kann. Die genauere Einrichtung ergibt sich unmittelbar aus den Figuren. B. N.

EUGEN ALBRECHT. Das Kymographion nach Prof. HÜTHLE. ZS. f. Instrk. 17, 29—30, 1897 †.

Mit Rücksicht auf das in dieser ZS. 16, 332, 1896 beschriebene EPSTEIN'sche Kymographion bringt Verf. sein in PFLÜGER's Archiv f. d. gesammte Physiol. 47, 1890 beschriebenes Instrument durch eine Abbildung und Hervorhebung der Unterschiede zwischen diesem und dem EPSTEIN'schen in Erinnerung. B. N.

S. S. EPSTEIN. Erwiderung auf die vorstehende Mittheilung. ZS. f. Instrk. 17, 30, 1897 †.

EPSTEIN giebt zu, dass ihm das HÜTHLE'sche Kymographion nicht bekannt war, worauf er die von ALBRECHT hervorgehobenen Unterschiede bespricht. B. N.

A. BARR und W. STROUD. Quecksilberluftpumpe. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 143 †.

Durch eine eigenthümlich ausgestaltete umlaufende Trommel gelangt die Luft aus der inneren, mit dem auszupumpenden Gefässe in Verbindung stehenden Kammer nach der äusseren Kammer, welche durch Quecksilber von der inneren abgeschlossen ist. *B. N.*

B. B. BOLTWOOD. Ueber eine einfache automatische Sprengelpumpe. Chem. Centralbl. 1897, 1, 450 †. Amer. Chem. Journ. 19, 76—78, 1897. The Journ. of phys. Chem. 1, 377, 1897 †.

Das herabgefallene Quecksilber steigt durch einen unten angebrachten geringen Luftzulass nach oben in eine durch eine Wasserstrahlpumpe evacuirte Kugel und gelangt von hier durch ein U-Rohr wieder nach der Sprengelpumpe. Wie die Figur zeigt, ist der Apparat sehr einfach. Die Pumpe arbeitet sehr sparsam und sauber, da das Quecksilber weder mit Kautschuk noch mit Fett in Berührung kommt. *B. N.*

G. GUGLIELMO. Intorno ad alcune nuove forme di pompe di SPRENGEL e ad alcune forme semplici di tubi RÖNTGEN. Rend. Linc. (5) 6, fasc. 11, 324—331, 1897 †.

Ohne Wiedergabe der Figuren lassen sich die Neuerungen in Kürze nicht mit genügender Deutlichkeit schildern. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

CHABAUD. Des trompes à mercure. L'éclair. électr. (4) 13, 521, 1897 †. Soc. franç. de phys. Nr. 105, 4, 1897 †.

Verf. zeigt in der Sitzung vom 3. December 1897 der Société française de physique mehrere Modelle seiner verschiedenen Zwecken angepassten Quecksilberluftpumpen und bespricht deren innere Einrichtungen. *B. N.*

CHABAUD. Sur les pompes à mercure sans robinets. C. R. 125, 101, 1897 †.

Die im Vorstehenden angeführte HENRIET'sche Pumpe sei nicht neu. Verf. theilt im Weiteren die Construction seiner Ventilluftpumpe mit. *B. N.*

F. FRIEDRICHS. Quecksilberluftpumpe mit automatischem Betrieb. Wied. Ann. 62, 383—384, 1897 †.

Bei der nach Principien von v. BABO, NICOL, KAHLBAUM u. A. aufgebauten Luftpumpe ist unter dem Sammelgefässe ein Quecksilberreinigungssapparat angebracht. Ueber der Sprengelpumpe befindet sich ein Rückschlagventil, wodurch das Eindringen des Quecksilbers

in die Vorlagen vermieden wird. Die Anstauung des Quecksilbers in der Steigröhre wird durch eine über einer Chlorcalciumröhre angebrachte Druckbirne beseitigt. *B. N.*

GREINER und FRIEDRICHS. Quecksilberluftpumpe mit selbstthätigem Betrieb. *Der Mechaniker* 5, 336—337, 1897. *Beibl.* 22, 16—17, 1898†.

Das einer SPRENGEL'schen Pumpe automatisch zugeführte Quecksilber muss stets einen Reinigungsapparat durchfließen. Ein etwaiges Anstauen des Quecksilbers in der Steigröhre wird durch Einpressen von Luft mittels einer Druckbirne beseitigt. Ein Rückschlagsventil über der Sprengelpumpe verhindert das Eindringen des Quecksilbers in die Vorlagen. *B. N.*

H. HENRIET. Nouvelle pompe à mercure, sans robinet ni joints mobiles. *C. R.* 125, 22—23, 1897†.

Die Hähne sind durch Quecksilbersäulen ersetzt. Das Uebrige ist aus der beigegebenen Figur leicht ersichtlich. *B. N.*

G. JAUMANN. Automatische Quecksilberluftpumpe. *ZS. f. Instrk.* 17, 243—247, 1897†.

Bei der vorliegenden, an sich einfachen automatischen Quecksilberluftpumpe macht die kleine Quecksilbermenge in dem Fallrohre keine hin- und hergehende Bewegung, wodurch die letzten Luftspuren niemals ganz ausgetrieben werden, sondern das Quecksilber macht einen Kreislauf durch, indem es nach dem Fallen durch das Fallrohr weiter fällt und direct in das Reservoir der Pumpe gelangt. Wegen der weiteren Einzelheiten sei auf das mit Figuren durchsetzte Original verwiesen. *B. N.*

G. JAUMANN. Hahnloser Regulator für automatische Quecksilberluftpumpen. *Wied. Ann.* 61, 204—205, 1897†.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich der an sich einfache Regulator in Kürze nicht deutlich beschreiben, es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

F. NEESSEN. Aenderung in dem Einströmen des Quecksilbers bei Kolbenquecksilberluftpumpen. *Verh. d. physik. Ges. Berlin* 16, 83—85, 1897†. *ZS. f. Instrk.* 17, 129—130, 1897†. *Wied. Ann.* 61, 414—416, 1897†.

Das Quecksilber wird durch ein Ventil gehindert, von unten in das Quecksilbergefäß einzudringen; es nimmt daher seinen Weg durch den mit dem Recipienten verbundenen Parallelzweig und

fällt von oben in die Birne. Auf diese Weise ist nicht alles Quecksilber in Bewegung, so dass die Gefahr des Zertrümmerns an der Anschmelzstelle des Capillarrohres bedeutend verringert ist. *B. N.*

JOSEF TUMA. Eine Quecksilberluftpumpe. Wien. Anz. Nr. 17, 172—173, 1897 †. Wien. Ber. 106 [2], 473 ff., 1897 †.

Das Quecksilber, welches zum Betrieb einer SPRENGEL'schen Pumpe verwendet wird, wird mit zwei Wasserstrahlpumpen über Barometerhöhe gehoben. Durch die eine Wasserstrahlpumpe wird das Quecksilber nach einem nicht ganz eine Barometerhöhe höher liegenden Gefässe gebracht. Ist auf diese Weise eine bestimmte Menge angesammelt, so tritt Luft zu, und nun wird diese Menge auf dieselbe Weise durch eine zweite Pumpe in ein höher gelegenes Gefäss gebracht. Das Oeffnen und Schliessen des Luftweges erfolgt durch einen geeigneten Schwimmer. *B. N.*

A. BÖTTCHER. Neues Wasserstrahlgebläse und Exhaustor mit hohlem Strahl, kurzem Fallrohr und Regulirungsvorrichtung für den Abfluss des Wassers aus dem Luftsammler. ZS. f. Glasinstr. 6, 81—82, 1897 †.

Es handelt sich um eine Verbesserung der bekannten BUNSEN'schen Wasserstrahlluftpumpe, so dass z. B. als Gebläse sechs Liter Luft auf jedes Liter Wasser geliefert werden. *B. N.*

GRINER und FRIEDRICHS. Neue Wasserstrahlluftpumpe. ZS. f. angew. Chem. 1897, 550. Chem. Centralbl. 1897, 2, 657 †.

Düse und Saugmantel sind zu einem Stück vereinigt und in das Abflussrohr eingeschliffen. Durch Drehen des Hahnes wird Wasser und Luft gleichzeitig abgeschlossen, so dass ein Zurückschlagen des Wassers nicht mehr möglich ist. *B. N.*

J. WETZEL. Ueber eine neue Wasserstrahlluftpumpe. Ber. d. chem. Ges. 30, 537—538, 1897 †.

Die Wirkung der neuen Wasserstrahlluftpumpe wird dadurch erhöht, dass unter dem Injector sich eine bis zwei Kugeln mit capillarer Verbindung befinden, wodurch die saugende Wirkung des fallenden Strahles mehrfach zur Anwendung kommt. *B. N.*

R. PENSKY. Bericht der Rohrcommission über ihre Thätigkeit im Jahre 1896/97. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 185—190 †.

Der Bericht erstreckt sich über die Verhandlungen mit einzelnen Firmen wegen Einführung der Präcisionsrohre nach metrischem Maasse. B. N.

G. ADDY. Ein neues Profil für Werkzeugstahl. *Engineering* 63, 322, 1897. *Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt.* 1897, 53 †.

Das Profil gleicht dem ausgefüllten Raume zwischen zwei Hyperbelzweigen und hat den Vorzug, dass ein entsprechend langes Stück von einer solchen Stange abgeschlagen, nur gehärtet, angelassen und entsprechend angeschliffen zu werden braucht. Durch Drillen in kaltem Zustande lässt sich daraus auch ein Bohrer herstellen. B. N.

JULIAN TREUMANN. Ueber die Rostschutzmittel und deren Werthbestimmung. I. *C. R.* 125, 1033—1035, 1897. *Chem. Centralbl.* 1898, 1, 179 u. 435—436 †.

Zunächst schildert Verf. die chemischen Vorgänge beim Rosten und bespricht eingehend die Mittel, welche zur Verhinderung des Rostens angewendet werden. B. N.

EDMUND SIMON. Ueber die Entstehung des Rostes unter der das Eisen schützenden Oelfarbendecke. *Dingl. Journ.* 305, 285—288, 1897 †.

Die Farbhaut des Oelfarbenanstriches ist nach den angestellten Versuchen hygroskopisch und im Zustande der Schwellung durch Feuchtigkeit durchlässig für Wasser und Gase. B. N.

Neuere Verfahren zur Bearbeitung von Aluminium. *Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt.* 1897, 124 †.

Es werden Verfahren und Recepte zum Poliren glatter Flächen und Sandgusswaaren, sowie einige Lothe mitgetheilt. Das Weitere ist aus dem Original zu ersehen. B. N.

T. H. NORTON. The use of aluminium for condensers. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 19, 153, 1897. *Journ. phys. Chem.* 1, 437, 1897 †. *Chem. News* 75, 221, 1897 †.

Nach den Versuchen eignet sich Aluminium besser als das bisher gebrauchte Glas. B. N.

BALLAND. Essai des ustensiles en aluminium. *C. R.* 124, 1313—1315, 1897 †; *L'éclair. électr.* 12, 191—192, 1897 †.

Zu den Untersuchungen wurde entweder reines Aluminium, d. h. solches, in welchem 99 bis 99,5 Proc. reines Aluminium ent-

halten waren, oder eine Aluminiumlegirung mit 2 bis 3 Proc. verwendet. Die einzelnen Ergebnisse der chemischen Reactionen sind aus dem Original zu entnehmen. *B. N.*

LEON FRANCK. Gebrauch und Abnutzung von Aluminiumgeräthen im Haushalte. Chem.-Ztg. 21, 816—818, 1897†. Chem. Centralbl. 1897, 2, 989†.

Bei dem dreijährigen Gebrauche von Löffeln, Gabeln und Theelöffeln aus Aluminium war die Abnutzung sehr gering, bei Kochgeschirren war sie grösser. *B. N.*

E. G. BRYANT. Bending aluminium tubes. Chem. News 75, 239, 1897†.

Es wird zum Biegen der Aluminiumröhren ein Abguss mit Schellack statt mit einem Metall vorgeschlagen. *B. N.*

KARL BERG. Aluminiumlegirung. D. R.-P. Nr. 90 723. Dingl. Journ. 305, 288, 1897†.

Die Aluminiumlegirung enthält ausser Kupfer und Eisen noch Chrom, dadurch werden Härte, Festigkeit und Schmiedbarkeit grösser als die der bisher bekannten Aluminiumlegirungen. *B. N.*

PATRICK's Metall. Elektrotechn. Rdsch. 15, 23—24, 1897†.

Die unter dem Namen PATRICK's Metall eingeführte Legirung soll vernickeltes Messing ersetzen. Es behält seine durchaus schöne weisse Farbe, weil es sehr schwer oxydirt, und besitzt einen hohen Härtegrad. *B. N.*

R. J. ROMAN. Romanium für Fahrräder. D. R.-P. Nr. 82 819. Dingl. Journ. 304, 160, 1897†.

Das Romanium ist eine Aluminiumlegirung, welche Wolfram und Nickel enthält und ein specifisches Gewicht von 2,74 hat. Diese Legirung ist leicht, säurebeständig, besitzt die Festigkeit einer guten Phosphor- oder Manganbronze und lässt sich in jeder Weise und ohne Schwierigkeiten mechanisch verarbeiten. *B. N.*

Metallische Dichtung für Dampf, Luft oder Wasser unter hoher Spannung. ZS. f. Lüftung u. Heizung 1897. Dingl. Journ. 306, 288, 1897†.

Die metallische Dichtung für leicht zu lösende Verschlüsse besteht in einem dünnen Zinneinguss in eine in die Dichtungsfläche eingedrehte Rinne, auf welche die Arbeitsleiste des darauf zu dichtenden Gegenstandes mit gut abgerundeter Fläche drückt. *B. N.*

H. JERVIS. Laboratory notes. Chem. News 76, 211—212, 1897 †.

Das Deckglas wird durchbohrt, indem man mit einer in Terpentin getauchten, abgebrochenen, dreikantigen Feile kernförmige Einritzungen macht und dann im Mittelpunkt die Spitze einer Feile hin- und herdreht. — Bei Flaschenglas und Porcellan verfährt man zuerst ebenso. Sodann gräbt man, wie mit einer Ahle, gegen die Mitte zu, und bricht durch Drehen des Werkzeuges die Ecken ab. Ist die Höhlung beinahe durch, dann erreicht man ein reines Loch durch einen kurzen Schlag auf die Feile. Mit Terpentin oder Terpentin mit Campher muss beständig geschmiert werden. — Dicke Glasröhren werden getheilt, indem man eine scharfe Einkerbung macht und den Kreis durch einen mehr oder weniger tiefen Ritz vervollständigt. In die Einkerbung legt man ein erhitztes Eisenband, lässt dieses abkühlen und sprengt durch Berührung der erhitzten Stelle mit dem benetzten Finger das Rohr ab. Unebenheiten werden mit der Zange vom äusseren Rohrrande her beseitigt. B. N.

Löcher in Glas zu bohren. Der Mechaniker 5, 166, 1897. Beibl. 21, 913—914, 1897 †.

Der Diamantbohrer wird durch einen gewöhnlichen ersetzt, der mit einigen Tropfen eines Gemisches aus 25 Thln. Oxalsäure und 12 Thln. Terpentin benetzt wird. Die Löcher sind ebenso sauber, wie die mit dem Diamant hergestellten, wobei ein Ausbrechen der Kanten weit weniger vorkommt als früher. B. N.

CARL BARUS. On the rate at which hot glass absorbs superheated water, and on a method of obtaining capillary canals of specified diameters. Science (N. S.) 6, 652—653, 1897 †.

Die Absorption beträgt pro Stunde 0,025 cbm flüssiges Wasser auf 1 qcm Glasoberfläche bei 180°. Der mittlere Porendurchmesser soll von der inneren und äusseren Druckdifferenz abhängen. B. N.

CARL BARUS. A clamp for fragile glassware. Science (N. S.) 6, 31, 1897 †.

Die Holzklammer wird durch eine Schraube in der Mitte auf ihre Werthe eingestellt. Am hinteren Ende befindet sich eine Spiralfeder, welche, von der Hand zusammengedrückt, ein Öffnen der Klammer bewirkt zum Auswechseln der leicht zerbrechlichen Glaskörper (CROOKES'sche Röhren) und den Druck regulirt, so dass ein Schutz gegen Zerbrechen vorhanden ist. B. N.

C. MAETSCHKE u. Co. Luftdichte Glashähne. Pharm. Centralh. 37, 160, 1897. ZS. anal. Chem. 36, 386, 1897 †.

Dicht über oder unter der Hahnbohrung ist eine Nuth in dem Käken, welche durch eine fast senkrecht von oben durch den Hahnkern bis zur Nuth gehende Oeffnung mit Glycerin oder Quecksilber gefüllt wird. Durch diese Dichtung wird das Eindringen der Luft von aussen her verhindert, wobei gleichzeitig ein Selbstschmieren stattfindet. B. N.

Tinte, die auf Glas haftet. Der Mechaniker 5, 25, 1897. Beibl. 21, 369, 1897 †.

Eine Lösung von 20 g braunem Lack in 150 ccm Alkohol wird langsam eingegossen in eine Lösung von 35 g Borax in 250 ccm Wasser. Als Farbstoff eignet sich z. B. 1 g Methylviolett. Die Tinte sei unverwüsthch. B. N.

GODART. Un modèle de flacons à l'émeri. Bull. soc. chim. (3) 17, 437, 1897 †.

Bei diesem Flaschenmodelle ist die Schliffstelle aussen am Flaschenhalse, über welchen der Stöpsel greift. Dadurch kann kein Staub eindringen zwischen Stöpsel und Flaschenhals, ausserdem ist das Klettern der Flüssigkeit vermieden und das unangenehme Zusammenbacken von Stöpsel und Flasche in Folge des beim Ausgiessen benetzten Flaschenhalses gänzlich ausgeschlossen. B. N.

EDUARD SPÄTH. New glass for collecting sediments. ZS. f. angew. Chem. 1897, 10—11. Journ. chem. Soc. 71, 72, Ref. II, 281, 1897 †.

Das Glas ist conisch und besitzt am unteren Ende einen Hahn von besonderer Construction. In einem U-förmigen Raume des Hahnkükens sammelt sich der Niederschlag, der durch Drehen des Hahnes von der Flüssigkeit abgeschieden wird. B. N.

A. BREIER. Asbestüberzug auf Glasgefässen. ZS. f. Glasinstr.-Indust. 6, 66, 1897 †.

Am unteren Theile der gläsernen Erhitzungs- und Kochgefässe wird ein Asbestüberzug angebracht, wodurch bei jeder Temperaturdifferenz ein Zerspringen ausgeschlossen ist. Der Ueberzug ist gegen Einfüsse von Waschwasser und gegen mechanische Einwirkungen äusserst widerstandsfähig. B. N.

H. KUHFAHL. Behandlung des Hartgummis als Isolirmaterial. ZS. f. Unterr. 10, 148, 1897 †.

Der Hartgummi wird nach der Bearbeitung einige Minuten in geschmolzenes Hartparaffin gelegt und nach dem Herausnehmen mit Fließpapier leicht abgetrocknet. Nunmehr ist man unabhängig von der feuchten Luft, und die elektrostatischen Versuche versagen nicht.

B. N.

CHARLES A. KOHN. Die Fabrication und Eigenschaften des Carborundums. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 863—868, 1897. Chem. Centralbl. 1898, 1, 280—281 †.

Das Rohmaterial wird aus 34,2 Thln. feingepulverten Koks, 54,2 Thln. Sand, 9,9 Thln. Sägespänen und 1,7 Thln. Salz dargestellt, wobei das als Flussmittel dienende Salz auch die Trennung der einzelnen Schichten erleichtert, während die von den Sägespänen entwickelten Gase die Masse auflockern und damit das beim Process entstehende Kohlenoxyd entweichen lassen. Obwohl das Carborundum zwei- bis fünfmal theurer ist als Smirgel, so wird es doch sehr häufig angewendet wegen seiner energischeren Wirkung. Die Details bezüglich der Herstellung sind dem Original zu entnehmen. B. N.

HUGO SCHRÖDER. Das Carborundum, seine Herstellung und seine Anwendung. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 1—4 †.

Es ist eine interessante Schilderung des im elektrischen Lichtbogen hergestellten Carborundums, das aus 30 Thln. Kohle und 70 Thln. Kiesel besteht.

B. N.

A. PABST. Versuche mit dem Bunsenbrenner. ZS. f. Unterr. 10, 147, 1897 †.

Die mit dem Teclubrenner erzielte grosse Hitze wird durch die Luftzuführung von unten erreicht, wie ein Bunsenbrenner zeigt, dessen Gasmischungsrohr abgeschraubt und in einem Abstände von 2 cm über die Gasausströmungsöffnung gehalten wird. — Das Strahlungsvermögen der nichtleuchtenden Bunsenflamme ist dem der leuchtenden bis zu etwa 15 cm Abstand überwiegend.

B. N.

W. P. EVANS. Ein verbesserter, regulirbarer, tropfsicherer Bunsenbrenner. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 863, 1897. Chem. Centralbl. 1898, 1, 165 †.

Das unten conisch erweiterte Rohr wird auf den conischen Theil des Fusses aufgeschraubt. Durch Drehen der Schraube wird ein mehr oder minder grosser Raum für den Zutritt von Gas frei,

das unten in den Conus mündet, so dass ein Verstopfen durch herunterfallende Tropfen ausgeschlossen ist. Eine Figur erläutert die constructive Ausführung ohne Weiteres. *B. N.*

Gasmesser- und Gasapparatenfabrik der Act.-Ges. für Wasserleitung, Beleuchtungs- und Heizungsanlagen in Wien. Bunsenbrenner mit Sicherheitskorb. Chem.-Ztg. 18, 1073, 1897. ZS. anal. Chem. 36, 691—692, 1897 †.

Der Brenner ist von einem Drahtcylinder umgeben, der oben und unten durch Blechplatten abgeschlossen ist. Die untere kann zum Anzünden geöffnet werden. Die Luftlöcher sind ebenfalls wegen der Feuergefahr beim Zurückschlagen mit Drahtnetz geschlossen. *B. N.*

MARCO T. LECCO. Ein Bunsenbrenner mit Röhrenträger. ZS. anal. Chem. 36, 224, 1897 †.

An dem Schornsteine des Bunsenbrenners sind oben zwei Y-Träger angenietet, welche als Lager für die Röhre dienen. *B. N.*

HUGH MARSHALL. Eine verbesserte Form des Bunsenbrenners. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 395, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 163 †.

Das in einen Dreifuss eingeschraubte Brennerrohr ist oben und unten offen. Die Luft tritt zwischen den Füßen des Dreifusses ein und braucht nicht regulirt zu werden, während das Gas durch eine seitliche enge Oeffnung einströmt. Ein Verstopfen der Gaszuleitungsröhre durch Wassertropfen, Borax u. s. w. ist dadurch ausgeschlossen. *B. N.*

H. MEIDINGER. Ueber das Geräusch der durch Luftmischung entleuchteten Gasflamme des Bunsenbrenners (Bunsenflamme). Journ. f. Gasbel. 40, 631—632, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 882—883 †.

Das Geräusch rührt von der unvollkommenen Mischung von Luft und Gas her. Diese wird verbessert durch Verlängerung des Rohres, durch Auflegen eines Drahtnetzes auf den Brenner u. s. w., wodurch auch das Geräusch verschwindet. *B. N.*

E. STEIGER. Ein neues Stativ über dem Bunsenbrenner. Chem.-Ztg. 21, 668, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 721—722 †. ZS. f. Unterr. 11, 32, 1898 †.

Die Enden eines auf den Bunsenbrenner aufgeschraubten Dreiarmes sind rechtwinklig nach oben gebogen. Ein oben offener

Cylinder wird auf dem Dreiarm durch eine Schraube gehalten und besitzt seitliche Oeffnungen für die Verbrennungsgase, wenn z. B. ein Becherglas den Cylinder oben abschliesst. *B. N.*

W. MEIER. Bunsenbrenner mit Handgriff tragendem, beim Hinstellen die Flamme selbstthätig beschränkendem Ventil. *Centrztg. f. Opt. u. Mech.* 18, 33—34, 1897. *Beibl.* 21, 610, 1897 †.

Der Handgriff des Brenners ist derart mit einem Ventil versehen, dass zunächst das Ventil und darauf der Brenner gehoben wird. Dadurch werden die Luftzuführungswege im unteren Theile des Brennerrohres geöffnet und der Gaszuführungsweg vergrößert. Stehend zeigt der Brenner eine kleine gelbe Flamme, während er in der Hand eine grosse blaue Flamme giebt. *B. N.*

HUGO MICHAELIS. Automatischer Gasverschluss beim Absperrn der Wasserleitung. *Ber. d. chem. Ges.* 30, 282—284, 1897 †.

Der Gashahn besitzt einen grossen zweiarmigen Hebel, dessen eines Ende ein Gewicht trägt, während das andere mit einem Trichter mit feiner Oeffnung versehen ist. So lange nun der Trichter mit Wasser gefüllt ist, so lange kann die Gasflamme brennen. Hört der Wasserzufluss auf, so wird auch das Gas abgedreht. *B. N.*

A. E. MUNBY. Ein Bunsenbrenner für Acetylen. *Proc. Chem. Soc.* 1896/97, 103. *Nature* 56, 94, 1897 †. *Chem. Centralbl.* 1897, 2, 1 †.

Der innere Brennerdurchmesser darf nur 5 mm weit sein, oder es muss die Oeffnung so weit verengt sein, um ein Durchschlagen der Flamme zu vermeiden. Auch die Oeffnung der Gaszuführung darf nur eine ganz bestimmte Grösse haben, während die Luftzuführung dieselbe ist, wie bei einem gewöhnlichen Bunsenbrenner. Bei gleichem Gasverbrauch liefert die Acetylenflamme etwa doppelt so viel Hitze, wie das Leuchtgas. *B. N.*

Schmelzen von Metallen mittels Acetylen. *Dingl. Journ.* 305, 72, 1897 †.

Die Schmelzversuche in einem RÖSSLER'schen Ofen mit Hülfe eines SCHÜLKE'schen Acetylenapparates ergaben sehr rasch Temperaturen von 1500°, so dass z. B. ein Quantum Nickel in 30 Minuten flüssig war, wozu bisher 80 bis 85 Minuten erforderlich waren. *B. N.*

G. BARTHEL. Dochtloser Benzinbrenner. *Chem.-Ztg.* 18, 1401, 1897. *ZS. anal. Chem.* 36, 507, 1897 †.

Gegenüber den früheren Brennerconstructions des Verf. unterscheidet sich die vorliegende einmal durch die Luftregulirungshülse, die durch einfaches Drehen eine ruhig brennende Flamme in eine Gebläseflamme überführt. Sodann kann das abschraubbare Brennerrohr durch drei verschiedene Brenneröhrn ausgewechselt werden. Schliesslich sind dem Apparate noch besondere Kochbrenneraufsätze beigegeben.

B. N.

W. MERKELBACH. Einfacher Knallgasapparat. ZS. f. Unterr. 10, 31—32, 1897 †.

Die Benutzungsweise des an sich sehr einfachen, durch eine Zeichnung näher erläuterten Apparates lässt sich in Kürze nicht vollständig wiedergeben, weshalb auf das Original verwiesen werden muss.

B. N.

Löthgebläse „Matador“. Allg. Journ. f. Uhrm. 22, 217, 1897. Vereinbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 109 †.

Ein auf den Fussboden gelegter Gummiball von ca. 10 cm Durchmesser ist mittels eines Schlauches mit einem zweiten, gegen das Platzen mit einem Netz überzogenen Ball verbunden. Dieser ist mit einem Schlauch an das in ein Stativ eingespannte Löthrohr angeschlossen, so dass dieses leicht auf die Spirituslampe gerichtet werden kann. Die Stichflamme ist sehr ruhig, gleichmässig, und der Arbeitende hat beide Hände frei.

B. N.

JOHN R. WIGHAM. A method of using common petroleum as the illuminant for beacons and buoys by which a continuous light may be maintained, day and night, for weeks or months, without the necessity for the attendance of a light-keeper. Proc. R. Dublin Soc. (N. S.) 8 [5], 377—380, 1897 †.

Die Hauptschwierigkeit bei der längere Zeit brennenden Lampe bereite der Docht. Schliesslich wurde der Docht horizontal gelegt und dadurch das erwünschte Ziel erreicht. Die weiteren Einzelheiten sind aus dem Original und den darin befindlichen Abbildungen zu ersehen.

B. N.

R. W. CHARITSCHKOFF. Naphtaofen für Elementaranalyse. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 63—66, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 940—941 †.

Für den Verbrennungsofen werden zehn sogenannte „Primusbrenner“ verwendet, deren Einrichtung im Princip den Benzin- bzw. Spiritusbrennern gleicht und in denen die aus einem höher gelegenen Behälter unter Druck zufließende Naphta verbrannt wird.

B. N.

Versuchsofen für Laboratorien, aufgestellt in der Königl. Porcellan-manufactur zu Berlin. ZS. anal. Chem. 36, 790, 1897 †.

Der aus drei Theilen aus Chamotte hergestellte, mit Schaufenster versehene Ofen trägt im Inneren in der Feuerbrücke eine auf einem Chamotte-Dreigestelle ruhende Muffel, die von den Heizgasen aus acht Bunsenbrennern überspült wird. Die Heizgase werden dann durch ein knieförmiges Rohr abwärts geführt und gelangen dann aufwärts in den Schornstein. *B. N.*

H. L. GANTT. Ofen für hohe Temperaturen. Industries and Iron 1896, 504. Dingl. Journ. 305, 87—88, 1897 †.

Der GANTT'sche Schmelzofen ist ein Koksofen, in welchem höhere Temperaturen als mit einem SIEMENS'schen Regenerativofen erreicht werden. Da das Koksfeuer ca. 2000° C. liefert, so wird bei Anwendung von auf etwa 1500° C. erhitzter Gebläseluft eine Temperatur von 3500° C. hervorgebracht, die sich in Folge von Wärmeverlusten etwa auf 3000° erniedrigt. Ueber die Bauart des Ofens geben die Zeichnungen näheren Aufschluss. *B. N.*

EMIL FISCHER. Apparat zum gleichzeitigen Erhitzen und Bewegen von geschlossenen Glasröhren. Ber. d. chem. Ges. 30, 1485—1487, 1897 †.

In einem aus Kupfer gefertigten Oelbade befindet sich ein Bügel, auf welchen die zu schaukelnden Glasröhren aufgeschraubt werden können. Durch eine einfache Transmission wird der Apparat mit einer kleinen Warmluftmaschine gekuppelt. Die weiteren Einzelheiten sind aus den beigegebenen Figuren ersichtlich. *B. N.*

TROSTORFF. Ueber JUNKERS' Schnell-Flüssigkeitserhitzer. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksvereins des Ver. Deutscher Ing. am 25. Mai 1897. ZS. D. Ing. 41, 910, 1897. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 204 †.

Bei dem JUNKERS'schen Schnellflüssigkeitserhitzer haben die Gase bei ihrem Austritt fast die Anfangstemperatur wieder erreicht und somit ihre ganze Wärme an die zu erheizende Flüssigkeit abgegeben. Erzielt wird dies, indem die Feuergase in einem einzigen langen und weiten Rohre inmitten des Kessels aufsteigen und dann durch eine Anzahl enger, im Kreise am Umfang angeordneter Kühlrohre wieder nach abwärts geleitet werden. In den letzteren findet die Wärmeabgabe statt.

A. VON DER LINDE. Laboratoriumsapparat zum gefahrlosen Eindampfen feuergefährlicher Flüssigkeiten. Chem.-Ztg. 21, 669, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 722 †.

Geheizt wird mit besonders präparirten Würfeln aus Glühstoff, die durch einen Bunsenbrenner oder übergossenen Spiritus entzündet werden. Beim Uebergiessen des glühenden Würfels mit Alkohol, Benzin, Aether oder Aceton erfolgt keine Entflammung. Nur Schwefelkohlenstoff entzündet sich. Das Springen von Bechergläsern und das Stossen der Flüssigkeit beim Eindampfen ist vermieden.

B. N.

F. FRIEDRICHS. Thermoregulator. ZS. anal. Chem. 36, 674, 1897 †.

Die Regulirung erfolgt durch Eintritt der Sperrflüssigkeit in das Knie eines knieförmig durchbohrten Hahnes. Der eine Schenkel, für den Gaszufluss bestimmt, ist eng, der für den Abfluss weit. Ein Rillensystem sorgt für das Nichtverlöschchen der Gasflamme. B. N.

GOUY. Sur une étuve à température constante. Journ. de phys. (3) 6, 479—483, 1897 †.

Wesentlich Neues bietet der Apparat eigentlich nicht. Die Beschreibung der einzelnen Theile würde hier zu weit führen, weshalb auf das Original verwiesen werden muss.

B. N.

J. TRAUBE und L. PINCUSOHN. Ein einfacher Thermostat und Druckregulator. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 49—50 †.

Um bei Glasapparaten die Constanz der Temperatur durch Sieden derselben Flüssigkeit unter verschiedenem Drucke zu erzielen, wird mittels eines GEISLER'schen Schiefbohrungshahnes eine Quecksilberpumpe angeschlossen, die zugleich als Manometer und Barometer benutzt wird. Kleine Druckdifferenzen, welche in Folge von geringen Undichtigkeiten entstehen, werden durch Heben und Senken der Pumpe unter gleichzeitiger, entsprechender Drehung des Hahnes ausgeglichen. Die dem Original beigegefügte Figur giebt über den Aufbau des Apparates vollständige Aufklärung. B. N.

WATSON. Thermostat. Nature 57, 117, 1897 †.

In der Sitzung der Physical Society vom 26. Nov. werden kurz einige Notizen über den Thermostaten des Verf. mitgetheilt, die aber rein constructiver Natur sind.

B. N.

W. R. WHITNEY. Electrical thermostat. Science (N. S.) 6, 653—654, 1897 †.

Bei einer Quecksilber enthaltenden U-Röhre enthält der eine Schenkel Aether und der andere Luft unter vermindertem Drucke. Tritt eine Temperaturerhöhung ein, so dehnt sich der Aether stärker als die Luft aus und drückt daher das Quecksilber nieder, wodurch die elektrische Verbindung zwischen zwei eingeschmolzenen Platin-drähten hergestellt wird.

B. N.

M. E. SOHON. Ein elektrischer Ofen. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 790—792, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1090 †.

Der Apparat soll Wasserbäder und Gasbrenner im Laboratorium ersetzen. Ein cylindrisches Kupfergefäß trägt oben die üblichen Ringe und an Stelle des Bodens die aus gewöhnlicher Rheostat-legirung gefertigten Heizrollen. Durch eine Schaltvorrichtung lassen sich die Temperaturen 90°, 110° und 125° auf der die Rollen oben abdeckenden Kupferplatte erzielen.

B. N.

J. L. BEESON. Verbesserung an Trockenkästen. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 349, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1009 †.

Der innere Boden des Trockenkastens ist der ungehinderten Ausdehnung wegen in der Mitte mittels Niete an dem äusseren Boden des Luftbades befestigt, was bei der Befestigung an den vier Ecken nicht der Fall ist.

B. N.

J. H. COSTLE. Ein neues Luftbad. Journ. Soc. Chem. Ind. 15, 418, 1897. ZS. f. anorg. Chem. 15, 466, 1897 †.

Zum Trocknen von Substanzen zwischen 100° und 200° werden sie in ein weites Rohr gebracht, durch welches trockene Luft hindurchgesaugt wird. Das Rohr selbst befindet sich in einem Kasten von Kupfer, in welchen oben ein Thermometer hineinragt.

B. N.

F. GANTTER. Ein neuer Heisswassertrockenschrank für Temperaturen über 100°. Forsch.-Ber. über Lebensm. u. ihre Bez. z. Hygiene etc. 4, 154—155, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 163 †.

Das Wasser des Trockenschrankes kann bei seiner Ausdehnung in ein birnförmiges Gefäß eintreten, an welches ein beiderseits offenes, mit Quecksilber gefülltes Barometer angeschlossen ist. Nun lässt sich das Wasser ohne Dampfentwicklung bis zum Drucke einer Atmosphäre erhitzen und durch Regeln der Gasflamme jede,

dem jeweiligen Drucke entsprechende Temperatur über 100° erzielen. Das Barometer dient zugleich als Sicherheitsventil. Die Figur lässt die weiteren Einzelheiten hinreichend erkennen. *B. N.*

JOS. HABERMANN. Zwei neue Trockenapparate. *ZS. f. angew. Chem.* 1897, 202—205. *Chem. Centralbl.* 1897, 1, 954 †.

In ein eisernes, von unten her erwärmtes Casserol ist auf eine Sandschicht oder Asbestscheibe ein Dreifuss zur Aufnahme der zu trocknenden Substanz gestellt. Uebergestülpt wird eine Flasche mit abgesprengtem Boden. In den Flaschenhals ist ein Zugschornstein und ein Thermometer eingesetzt. Bei dem zweiten Apparate ist der vorstehend beschriebene mit einem doppelwandigen, mit Flüssigkeit gefüllten Kupfermantel umgeben, um bei bestimmter, constanter Temperatur trocknen zu können. *B. N.*

G. MÖLLER und P. PFEIFFER. Trommeltrockenapparate. *ZS. f. angew. Chem.* 1897, 217—220. *Chem. Centralbl.* 1897, 1, 954 †.

Zum Unterschied gegen die bisherigen Apparate wird heisse Pressluft durch die Trommel getrieben, wodurch das Trockengut beim Einfallen in die Trommel erfasst und durch Vorwärtsschleudern in den Trommelraum zertheilt wird. *B. N.*

M. C. SCHUYTEN. Ein neuer Trockenofen mit constanter Temperatur. *Chem.-Ztg.* 21, 1049, 1897. *Chem. Centralbl.* 1897, 1, 164 †.

In der Doppelwand des Kastens wird ein Flüssigkeitsbad mit constantem Niveau hergestellt, indem man eine concentrirte Lösung von sehr reinem, salpetersaurem Natrium zum Sieden bringt. Das verdampfende Wasser wird aus einer MARIOTTE'schen Flasche ergänzt. Auf diese Weise fällt die Flammenregulirung weg. *B. N.*

GUSTAV CHRIST. Zwei Laboratoriumsapparate. *Chem.-Ztg.* 18, 1868, 1897. *ZS. f. anal. Chem.* 36, 510, 1897 †.

Der Vacuumapparat besteht aus einer mit abgeschliffenem Rande versehenen Porcellanschale, auf welche mittels Dichtungsringen eine Glasglocke aufgesetzt ist. Diese steht an ihrem höchsten Punkte mit einem nach abwärts gebogenen Rohre mit einem Condensator in Verbindung, an welchem ein Vacuummeter, Wasserstandszeiger, ein Pumpenansatz und ein Ablasshahn für die überdestillirende Flüssigkeit angebracht sind. Der Heissluftmotor wird je nach seiner

Grösse mit Spiritus, Gas oder Petroleum geheizt, und eignet sich gut für Schüttelvorrichtungen, Siebmaschinen etc. im Laboratorium ohne Wasserleitung. B. N.

CROFT. Some simple apparatus. *Nature* 55, 309, 1897 †.

In der Physikalischen Gesellschaft in London stellte der Verf. einige einfache Apparate auf, die in dem Referat nur kurz erwähnt sind, z. B. ein Nicol, um mittels eines gewöhnlichen Lampencondensators die Erscheinungen der doppeltbrechenden Krystalle zu projectiren, und sonstige kleinere Vorrichtungen. B. N.

GEORGE GEORGE. Apparatus for students in elementary practical chemistry. *Chem. News* 76, 199—200, 1897 †.

Es handelt sich um einen distelartig ausgebildeten Glastrichter zur Bestimmung der Aequivalentgewichte und um eine Flasche, deren Einbuchtungsbasis am Boden eine sehr starke, spitz zulaufende Ausbuchtung enthält zur Ansammlung von Wasser bei der Wasserstoffverbrennung. B. N.

AUGUSTUS E. KNOBB. Einige neue Formen von Apparaten. *J. Amer. Chem. Soc.* 19, 817—820, 1897. *Chem. Centralbl.* 1897, 2, 1092 †.

1. Automatischer Filtrirheber. Der kürzere Heberschenkel ist mittels Drahtschlinge verstellbar in dem die zu filtrirende Lösung enthaltenden Gefässe. Der längere Schenkel enthält ein Glasventil, dessen Kugel, wenn auf der Trichterflüssigkeit schwimmend, den Heber abschliesst. Entleert sich der Trichter, so beginnt der Heber wieder zu fliessen. Zeichnungen sind beigelegt.

2. Neue Form von Gasentwickler. Ein Heberrohr in U-Form mit dem unteren Tubus des CaCl_2 -Thurmes verbunden, gestattet, die verbrauchte Säure abzusaugen und bei genügender Länge einen hydraulischen Gasabschluss zu bilden. B. N.

P. N. RAIKOW. Einige Laboratoriumsapparate. *Chem.-Ztg.* 18, 1996, 1897. *ZS. anal. Chem.* 36, 509, 1897 †.

Die für Gas bestimmte Waschflasche ist eine Combination der gewöhnlichen Waschflasche mit dem WINKLER'schen Schlangenhohr. Bezüglich der speciellen Ausführung sei auf das Original verwiesen.

Von den beiden Absorptionsapparaten ist der Kaliapparat nach dem Princip des GEISSLER'schen construiert, besitzt aber einen Stopfen, durch dessen Drehung der Innenraum nach aussen ab-

geschlossen oder geöffnet wird. Der zweite Apparat ist ein Chlorcalciumrohr, welches ebenfalls mit einem Hahnstopfen versehen ist. Wird um 180° der Stopfen gedreht, so geht der bisher durch das Rohr gegangene Gasstrom direct durch ein kleines Röhrchen ins Freie.

Bei den Trockenschränken ist der Boden zum Einsetzen von Trichtern etc. so ausgeschnitten, dass jedesmal zwei oder drei Löcher unter einander communiciren, damit die einzusetzenden Gegenstände ohne Herausnehmen des Bodens eingeschoben werden können.

B. N.

A. SMITS. Apparat zur Unterhaltung eines constanten Druckes oberhalb einer siedenden Flüssigkeit. (Over een toestel om de spanning boven een kokende vloeistof constant te houden.) Versl. Afd. Natuurk. kon. Ak. Amsterdam 6, 321—328, 1897/98.

Für die Beschreibung mit Zeichnung muss auf das Original verwiesen werden.

Änderungen der Zimmertemperatur um 2° ändern die Spannung im Apparate um 0,034 mm Quecksilber. Bedeutende Änderungen des atmosphärischen Druckes bringen keine beobachtbare Änderung der Spannung im Apparate hervor. Zeeman.

H. C. JONES. Ein einfacher und wirksamer Siedeapparat für Moleculargewichtsbestimmungen mit hoch oder niedrig siedenden Lösungsmitteln. Amer. Chem. Journ. 19, 581—597, 1897. [Wied. Beibl. 21, 843—844, 1897 †.

Der Apparat ist dem BECKMANN'schen Siedeapparate sehr ähnlich. Der äussere Glasmantel ist durch einen Asbestmantel ersetzt. Das Thermometer im Siedekolben ist von einem Platinmantel umgeben wegen des Verlustes durch Strahlung. Die condensirte, abgekühlte Flüssigkeit berührt erst nach ihrer Erhitzung das Thermometer.

B. N.

W. CORMACK. Apparatus for steam distillation. Chem. News 75, 279—280, 1897 †.

Es handelt sich um eine Modification des Apparates von MATTHEWS (Journ. of the Chem. Soc. 71, 318, 1897). Da Zweck und Einrichtung ohne Wiedergabe der Figur sich in Kürze nicht mit hinreichender Deutlichkeit schildern lässt, so sei auf das Original verwiesen.

B. N.

HAUSMANN. Kleiner Vacuumapparat für Laboratorien. Chem.-Ztg. 21, 352, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1146 †.

Das auf einem Wasserbade sitzende, flache, cylindrische Porcellangefäss mit breitem, plan geschliffenem Rande trägt einen aufgeschliffenen Glastrichter, der durch einen schräg abgehenden Seitenarm an eine Wasserstrahlpumpenpumpe angeschlossen wird. B. N.

A. JUNGHAN. Neue Vorlage für Wasserdampfdestillation von Oelen. Chem.-Ztg. 21, 669, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 722 †.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich der an sich einfache Apparat und seine Wirkungsweise in Kürze nicht vollständig kennzeichnen. Es sei daher auf das Original verwiesen. B. N.

F. E. MATTHEWS. On some apparatus for steam-distillation. Chem. News 75, 137—138, 1897 †. Proc. Chem. Soc. 174, 18—19, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 625 †. Journ. chem. Soc. 71, 318—323, 1897 †.

Es werden verschiedene Apparate beschrieben, mit welchen die Dampfdestillation automatisch erfolgt. Im Wesentlichen benutzt der Verf. ein T-Stück zur Verbindung des Condensators mit der Kochflasche und dem Auffanggefässe. Bezüglich der verschiedenen Variationen sei auf das Original verwiesen. B. N.

A. TIXIER, CHENAL-FERRON-DOUILHET et Cie. Nouvel appareil à fractionnement pour les laboratoires et l'industrie. Bull. soc. chim. (3) 17, 392—395, 1897 †.

Das Princip des Apparates besteht in der theilweisen oder vollständigen Condensirung der von einer kochenden Flüssigkeit ausgesandten Dämpfe und in der vollkommenen Destillation dieser abgekühlten Dämpfe. Ohne Mittheilung der Figur des an sich einfachen Apparates lässt sich in Kürze kein übersichtliches Bild geben. B. N.

JOSEF ZIEGLER. Ein neuer Kolben zur schnellen Destillation mit gespanntem Wasserdampfe. Chem.-Ztg. 21, 97, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 627 †. ZS. f. anal. Chem. 37, 39—40, 1898 †.

Durch den Flaschenhals wird der Wasserdampf mittels Röhre bis auf den Boden des Kolbens geleitet, an welchen oben seitlich eine ausgezogene Röhre angeschmolzen ist. Das Kolbenglas ist dichtwandig und gut gekühlt. B. N.

J. J. SUDBOROUGH und M. E. FEILMANN. Rückflussskühler. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 979—980, 1897. Chem. Centralbl. 1898, 1, 425†.

Die Kühlflüssigkeit soll das Condensationsrohr nicht umgeben, sondern in ihm circuliren, so dass die Dämpfe in einem ringförmigen Raume condensirt werden. Dieses Princip ist aber nicht neu (s. WALTHER, Chem. Centralbl. 1894, 1, 449 u. 1896, 2, 457).

B. N.

ERWIN E. EWELL. Neue Form von Kühlern für Destillation von Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkte. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 398—399, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 4†.

Eine aus Blockzinn hergestellte Kühlschlange mit 24 Windungen ist mit zwei kupfernen Behältern umgeben. Der obere wird von Leitungswasser durchflossen, während durch den unteren Eiswasser circulirt. Das Siedegeßäß steht auf einer etwas Quecksilber enthaltenden Platte und wird mit Dampf geheizt.

B. N.

FRANK CLOWES. Ein Apparat zum Sammeln der in Wasser und anderen Flüssigkeiten gelösten Gase. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 210—211, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1252†.

Ein Kolben wird zunächst durch eine Wasserstrahlluftpumpe und sodann durch eine SPRENGEL'sche Luftpumpe evacuirt und sodann mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt. Sämmtliche Gase, auch die durch Erwärmen noch ausgetriebenen, werden in der Sprengelpumpe gesammelt und untersucht. Die Zusammenstellung des Apparates ist aus der Figur ohne Weiteres ersichtlich.

B. N.

EMIL DIEPOLDER. Ein neuer Extractionsapparat. Ber. d. chem. Ges. 30, 1797—1798, 1897†.

Es handelt sich um eine Vervollkommnung des SCHWARTZ'schen Apparates (ZS. f. anal. Chem. 23, 369), indem das Extractionsgeßäß offen und cylindrisch ist. Wegen der constructiven Einzelheiten und der Wirkung des Apparates sei auf den durch eine Figur vervollständigten Originalbericht verwiesen.

B. N.

HEINRICH GÖCKEL. Ein allgemein verwendbarer Extractionsapparat. ZS. f. angew. Chem. 1897, 683. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1169†.

Ohne Wiedergabe der Figuren lässt sich in Kürze kein deutliches Bild von dem an sich einfachen Apparate geben.

B. N.

TRAUGOTT GÜNTHER. Ein neuer Extractionsapparat. Chem.-Ztg. 21, 169—170, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 842 †. ZS. f. anal. Chem. 37, 38—39, 1898 †.

In einem rahmenartigen eisernen Gestell sitzen fünf Extractionsapparate. Die Kochflaschen werden mit Asbestpappe, Drahtnetz oder Wasserbad umgeben. Die Kühler befinden sich in horizontalen hölzernen Trägern, die vertical verstellbar sind. Zwei Figuren geben über die weiteren Einzelheiten unmittelbaren Aufschluss.

B. N.

VERNON J. HALL. Ein einfacher Fettextractor. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 586, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 657 †.

Der zur Bestimmung von Fett in Milch dienende Apparat besteht aus einer flachen, dünnwandigen Kupferschale mit einem in der Mitte nach unten führenden Stutzen, welcher durch eine flache, über den Stutzen zu schiebende Kappe verschlossen werden kann.

B. N.

RUDOLF JAHODA. Ueber einen neuen Apparat zum Extrahiren von Flüssigkeiten mit Chloroform. ZS. österr. Apoth.-V. 51, 889, 1897. Chem. Centralbl. 1898, 1, 365 †.

Die Verwendung des an sich sehr einfachen Apparates ist unmittelbar aus der beigegebenen Figur zu ersehen, nachdem seine Füllung beschrieben ist.

B. N.

J. KATZ. Ein verbesserter Perforator zum continuirlichen Auslaugen von Flüssigkeiten. Pharm. Ztg. 42, 708, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1041 †.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich von dem Apparate in Kürze kein deutliches Bild entwerfen; es sei daher auf das Original verwiesen.

B. N.

A. STEIN. Ein neuer Extractionsapparat für Zucker, Fett, Gerbsäure und ähnliche Stoffe. Chem.-Ztg. 19, 1833, 1897. ZS. f. anal. Chem. 36, 504—506, 1897 †.

Der Apparat ist derart eingerichtet, dass man während der Extraction kleine Proben entnehmen kann, wodurch eine Controle über den Gang der Extraction ausgeübt und deren Ende schnell festgestellt wird. Die specielle Einrichtung des Apparates ist aus der beigegebenen Figur zu ersehen.

B. N.

W. F. KRATING STOCK. Ein neuer Extractionsapparat, bei welchem das Lösungsmittel beim Siedepunkt einwirkt. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 107—108, 1897 †. Chem. Centralbl. 1897, 1, 842 †.

In eine Kochflasche ragen zwei concentrisch angeordnete Röhren. Durch das äussere Rohr treten 4 cm vom Boden entfernt durch eine entsprechende Oeffnung die Dämpfe ein, während durch seinen Boden das engere, unten ausgezogene Rohr ragt. In dem verjüngten Theile liegt auf einem aus Baumwolle und Papierbrei hergestellten Filter die zu extrahirende Substanz. Das obere Ende des weiteren Rohres steht mit einem Rückflusskühler in Verbindung.

B. N.

A. WRÓBLEWSKI. Zur Extraction von Flüssigkeiten. ZS. f. anal. Chem. 36, 671—674, 1897 †.

Zur erschöpfenden Extraction von Flüssigkeiten bei quantitativen Bestimmungen eignen sich die bisherigen Apparate nicht vollständig, wie der Verf. kritisch nachweist. An der Hand einer Zeichnung wird der neue Extractionsapparat erläutert und seine Vortheile hervorgehoben. Es muss schon der Zeichnung wegen auf das Original verwiesen werden.

B. N.

J. KLIMONT. Neuer Condensationsapparat. ZS. f. angew. Chem. 1897, 329, Wien. Chem. Centralbl. 1897, 2, 161 †.

In das cylindrische Gefäss, durch welches die zu condensirenden Dämpfe geleitet werden, ist das Kühlgefäss eingesetzt, welches mehrere starke Einschnürungen besitzt und so dem aufsteigenden Kühlwasser eine sehr grosse Oberfläche darbietet. Die Form des Apparates ist aus der beigegebenen Figur ersichtlich.

B. N.

O. BLEIER. Ueber gasanalytische Apparate. [4. Abhandlung.] Ber. d. chem. Ges. 30, 697—701, 1897 †.

1. Ein Universalapparat für die technische Gasanalyse. Am oberen Theile der Maassröhre sind horizontal in einer Ebene gelegene, radial angeordnete Capillarröhren angeschmolzen, deren jede einzeln durch einen oben eingesetzten, zweckentsprechend gebohrten Hahn mit der Messröhre in Communication gebracht werden kann. Die Capillarröhren sind durch Gummischlauchstücke mit den Gaspipetten in Verbindung gebracht. Die weitere Anordnung ist aus der Figur ersichtlich.

2. Explosionscapillaren. Diese haben in der Mitte eine Erweiterung, in welche die elektrischen Drähte zur Ueberleitung des

Funkens eingeschmolzen sind. Die Explosion erstreckt sich nur auf die in der Erweiterung befindlichen Gase, da eine Fortpflanzung durch die feuchte Capillare nicht stattfindet.

3. Stickstoffverbrennung. (Vorläufige Mittheilung.)

Anlässlich der Entdeckung des Argons ist eine directe Stickstoffbestimmung in der Gasanalyse erforderlich, wozu sich am besten die sogenannte Sauerstoffmethode eignen soll. *B. N.*

W. W. ANDREWS. Selbstregulirender Gasentwicklungsapparat. Chem. Centralbl. 1897, 2, 659 †.

Als Entwicklungsgefäß dient ein FRESSENIUS'scher Chloralciumthurm, dessen untere Oeffnung durch Gummischlauch mit dem Säuregefäß verbunden ist. *B. N.*

H. WITZEL. Ein neuer Laboratoriumsapparat. Chem.-Ztg. 21, 536, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 322 †.

Der zur continuirlichen Entwicklung getrockneter und gewaschener Gase construirte Apparat ist eine Combination des KIPP'schen Gasentwicklers mit einer Wasch- oder Trockenflasche. Die sämtlichen Verbindungen sind mittels Kautschuks hergestellt. Ein Ueberspritzen der Wasch- oder Trockenflüssigkeit ist ganz ausgeschlossen. Die Construction ist aus der Figur zu ersehen. *B. N.*

E. W. MAGRUDER. Eine neue Form des Wasserstoffentwicklers. Amer. Chem. Journ. 19, 810—812, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1—2 †.

Bei dem durch eine Figur wiedergegebenen Apparate befindet sich in einem Reagensglase Zinkamalgam als Anode, dem durch einen in einem Glasstabe eingeschmolzenen Draht der Strom zugeführt wird. In einen tiefer liegenden, durch ein schiefes Rohr mit dem obigen Gefässe verbundenen Glaszylinder ist die Kathode eingeschmolzen. Der Cylinder ist unten mit einem Hahn versehen, um die concentrirte Zinksulfatlösung ablassen zu können, oben ist das Entwicklungsrohr eingeschliffen. Als Elektrolyt dient Schwefelsäure. Der Wasserstoff wird auf diese Weise nie durch fremde Gase verunreinigt. *B. N.*

G. A. GORDER. Schwefelwasserstoffapparat zur Entwicklung grösserer Gasmengen. The Journ. of anal. and applied chem. 7, 194. ZS. f. anal. Chem. 36, 184, 1897 †.

Die näheren Einzelheiten über den constructiven Aufbau sind am besten aus dem Original zu ersehen. Der Apparat soll bei grosser Sparsamkeit gut und sicher functioniren. *B. N.*

H. G. SCHAUCHE. Schwefelwasserstoffapparat. Journ. Amer. Chem. Soc. 16, 868. ZS. f. anal. Chem. 36, 309, 1897 †.

Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer MARIOTTE'schen Flasche als Säurebehälter, unter der sich ein das Schwefeleisen aufnehmender Chlorcalciumcylinder befindet. Beide Gefässe sind durch eine mit Quetschhahn versehene Röhre verbunden. Durch den tropfenweisen Eintritt der Säure und durch das Passiren einer ziemlich hohen Schwefeleisenschicht ist der Materialverbrauch auf ein Minimum reducirt. B. N.

PIETRO BARTOLOTTI. Laboratoriumsapparat zur Gasbereitung mit Leichtpetrolen. Gazz. chim. 27 [2], 335—347, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1089—1090 †.

In Städten ohne Gasanstalten verwendet Verf. carburirte Luft als Brenn- und Leuchtgas. Zwei abwechselnd functionirende Luftgasometer stehen mit dem Carburator in Verbindung. Für den letzteren sind zwei Constructionen angegeben, deren Einzelheiten aus den beigegebenen Figuren zu ersehen sind. Das Original ist sehr eingehend, so dass die Einrichtung leicht nachgemacht werden kann. B. N.

SEBASTIANO FAMULARI. Waschflasche für Gase mit doppelter Wirkung. Gazz. chim. 27 [2], 58—59, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 657—658 †.

Bei dem durch Figuren erläuterten Flaschenaufsatze wird das Gas gezwungen, zweimal die Waschflüssigkeit zu durchstreichen, wodurch eine gründlichere Gasreinigung erfolgt. B. N.

A. J. J. VANDEVELDE. Ueber einen neuen Apparat zur Reinigung der Gase. Chem.-Ztg. 21, 445, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 5 †.

Bei der Construction des Apparates wurde besonderer Werth auf die Vermeidung des Widerstandes gelegt, den die Gase bei ihrem Durchgange durch die bisherigen Apparate zu überwinden hatten. Zuerst gehen die Gase durch eine kleine Schwefelsäureflasche und gelangen von oben in eine mit festem, etwas ungelöschtem Kalk überschichtete, oben durch Kali beschickte WOLFF'sche Flasche. Hierauf steigen sie in einem mit von Schwefelsäure überrieselten Glasscherben gefüllten Thurme auf. Die Abbildung giebt über die weiteren Einzelheiten der Zusammenstellung den nöthigen Aufschluss. B. N.

- J. WALTER. Eine neue Waschflasche. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 55, 507—508, 1897 †.

Die am Boden der Waschflasche austretenden Gasblasen gelangen beim Aufsteigen in einen Trichter, der an eine Glasspirale angeschmolzen ist. In dieser schiebt die Gasblase stets eine kleine Flüssigkeitssäule vor sich her und kommt dadurch für längere Zeit in innigere Berührung mit der benetzten Spiralwandung. *B. N.*

- P. SOLTSIEN. Universalexsiccator. ZS. f. öffentl. Chem. 3, 102—103, 1897 †. Chem. Centralbl. 1897, 1, 842 †.

Der untere cylindrische Theil erweitert sich nach oben schüsselartig. Auf dem Boden ruht ein Glasring, auf den auch ein zweites Gefäss gestellt werden kann. Dadurch wird erreicht, dass man über, unter, oder gleichzeitig über und unter Schwefelsäure trocknen kann. *B. N.*

- H. KRÁL. Zum Füllen von Exsiccatoren. Pharm. Centralh. 37, 105, 1897; ZS. f. anal. Chem. 36, 387, 1897 †.

Die Exsiccatoren werden mit einer Mischung von calcinirtem Chlorcalcium und gebranntem Kalk gefüllt, weil das Gemenge eine sehr grosse Dauerhaftigkeit besitzt. Statt Schwefelsäure wird hier und da vorher geschmolzenes, saures, schwefelsaures Kali benutzt, wobei bei gleicher Wirkung eine leichtere Erneuerung erzielt wird. Gleichzeitig ist die Gefahr des Verschüttens oder Spritzens ausgeschlossen. *B. N.*

- OTTO BLEIER. Ueber eine zweckmässige Form von Chlorcalciumröhren. Chem.-Ztg. 21, 852, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1155 †.

Die aus den Figuren ersichtliche U-Form wurde des geringen Raumes im Gehäuse der Wage wegen gewählt. *B. N.*

- OSCAR SCHULZ. Druckminderungshahn für comprimirt Gas, Dämpfe und Flüssigkeiten. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 194—195 †.

Das Hahnkücken trägt am oberen Ende ein Schneckenradsegment, in welches eine mit Handrad ausgerüstete Regulirscheibe eingreift. Die Grösse der Drehung wird an einer entsprechenden Gradtheilung abgelesen. In dem Hahnkegel werden neben einer geraden Bohrung noch zwei keilförmige Bohrungen angebracht, wodurch eine Drosselung der den Hahn durchströmenden Gase erzielt wird. *B. N.*

A. R. WAHL. Ueber eine Verbesserung der Filterflaschen. Chem.-Ztg. 21, 415, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 4—5†.

Die Filterflasche ist mit einem Glashahn versehen, der nach der Evacuation geschlossen wird, so dass nunmehr die Saugpumpe wieder anderwärts verwendet werden kann. Als Manometer in der Flasche dient ein oben zugeschmolzenes Röhrchen, welches sich von unten her mit Flüssigkeit füllt, entsprechend der abnehmenden Luftverdünnung. B. N.

FR. STENGER. Neues Filtergestell. ZS. d. allg. österr. Apothekervereins 49, 221. ZS. f. anal. Chem. 36, 243, 1897.

Das Gestell besteht aus zwei über einander befindlichen und in beliebiger Entfernung von einander einstellbaren Ringen, von denen der untere den Trichter aufnimmt, während in den oberen die umgestülpte, mit der Mündung in den Trichter einlaufende Flasche eingesetzt wird. B. N.

T. L. PHIPSON. Results of experiments with the chearin filter. Chem. News 76, 267, 1897†.

Die aus Porcellan (unglasirtem Bisquit) bestehenden cylindrischen Filter wurden verwendet bei dem in Cisternen vorhandenen Druck, ferner mit Compressionspumpen und schliesslich mit Luftpumpen. In allen Fällen wurden überraschend gute Resultate erzielt, insbesondere bei der Wasserreinigung. B. N.

C. JONES und E. MACKAY. Eine wirksame und bequeme Methode, Wasser zu reinigen. ZS. f. phys. Chem. 22, 237—238, 1897†.

Destillirtes Wasser wird mit Kaliumpermanganat und etwas Schwefelsäure behandelt und dann erhitzt. Der Dampf wird in destillirtes Wasser geleitet, welches etwas Kaliumpermanganat und Kalium- oder Natriumhydroxyd enthält. Der Dampf aus dem zweiten Gefässe wird in einem Rohre aus Blockzinn condensirt. Eine Figur lässt den Aufbau leicht erkennen. B. N.

A. PRAGER. Rührwerk für Laboratorien. Chem.-Ztg. 21, 379, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1225†.

Eine Reihe auf gemeinsamer horizontaler Axe gelegener und angetriebener Kegelgetriebe setzen die auf den, verticalen Axen mittels Klammern befestigten Rührer in Bewegung. Die beigegebene Figur veranschaulicht die einfache Construction des Apparates. B. N.

J. J. L. VAN RIJN. Ein neuer Schüttelapparat. ZS. f. anal. Chem. 36, 674—676, 1897 †.

Die zu durchschüttelnden Gefässe sind um eine Axe herum im Kreise eingespannt. Diese Axe wird mittels Schwungrad und Excenterscheibe in pendelnde Bewegung mit äusserst kräftiger Umkehr gebracht. B. N.

HERMANN SCHULTZE. Ein neuer Rührer. Ber. d. chem. Ges. 29, 2883, 1897 †. Chem. Centralbl. 1897, 1, 313 †.

Der auch in die engsten Kolbenhälse einzuführende Rührer besteht aus einem Platin-Iridiumdraht mit zwei beweglichen Glasklöppeln, die sich beim Eintauchen in die Flüssigkeit horizontal stellen sollen. B. N.

H. TRYLLER. Eine neue Laboratoriumsturbine. Ber. d. chem. Ges. 30, 1729—1731, 1897 †.

Statt eines Schaufelrades wird eine Scheibe aus einer Doppel-lage von gewöhnlichem Eisendrahtnetz benutzt. An der Peripherie findet der Wasserzufluss statt, während die Abflussöffnung im Centrum angebracht ist. B. N.

MAX STUHL. Ueber eine neue Spritzflasche mit Hahnstopfen und Ventilverschluss zur Vermeidung des Verdampfens und der Verschmutzung der Spritzflüssigkeit. Chem.-Ztg. 21, 396, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 5 †.

Die Kappe des oben eingeschliffenen Spritzrohres hat ein seitliches Loch zur Communication mit dem am Kolben seitlich angeschmolzenen Glasrohre. Nach dem Gebrauche dreht man das Spritzrohr etwas, dann ist die Verbindung mit dem Blasrohr aufgehoben. B. N.

E. A. DE SCHWEINITZ. A convenient dropping bottle. Science (N. S.) 6, 966, 1897 †.

Das Tropfglas ist hauptsächlich für ophthalmoskopische Zwecke bestimmt, besitzt deshalb einen langen, rechtwinklig zur Flasche verlaufenden durchbohrten Hals, um die Flüssigkeit bequem in das Auge einträufeln zu können. Das Ausfliessende ist derartig construirt, dass Staub u. dergl. nicht eintreten kann. B. N.

C. BOHN. Ein Heberansauger. Chem.-Ztg. 18, 1278, 1897. ZS. f. anal. Chem. 36, 508—509, 1897 †.

Die Vorrichtung besteht aus einem Rundkolben mit kurzem Halse, an welchen seitlich ein Stutzen angesetzt ist. Dieser wird

durch einen Gummiball verschlossen, während der Kolbenhals mittels eines conischen Gummischlauches mit dem Heberende verbunden wird. Sobald man den zusammengepressten Gummiball löst, entsteht im Rundkölbchen ein luftverdünnter Raum, welcher das Ansaugen bewirkt. Wegen weiterer Abänderungen sei auf das Original verwiesen.

B. N.

JOS. HABERMANN. Ein abgeänderter Träger. ZS. f. angew. Chem. 1897, 246. Chem. Centralbl. 1897, 1, 1084 †.

Federnde Metallringe dienen als Träger für Waschgefäße von verschiedenem Kaliber. Durch mehrere mit Muffen versehene Seitenarme lässt sich die nöthige Zahl von Waschgefäßen an demselben Stativ anbringen. Die Einzelheiten sind aus der Figur ersichtlich.

B. N.

W. KLUSSMANN. Neuere Drehstahlhalter. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 20—22 †.

Es werden an der Hand von Figuren einige der neueren, zum Theil gesetzlich geschützten Drehstahlhalter besprochen, auf die näher einzugehen hier nicht möglich ist. Es sei daher auf das Original verwiesen.

B. N.

PETERS und ROST. Eine neue Korkpresse. Chem.-Ztg. 18, 2042, 1897. ZS. f. anal. Chem. 36, 510—511, 1897 †.

Ein feststehendes, aussen gezahntes Rad und ein bewegliches, nur zur Hälfte ausgebildetes, excentrisch gelagertes, auf der Innenfläche geriefeltes Rad nehmen den zu pressenden Kork zwischen sich auf und rollen ihn gleichzeitig, wodurch ein Zerquetschen, d. h. ein Unbrauchbarwerden der Korkstopfen vermieden wird.

B. N.

ELMER GATES. Ein absolutes Vacuum. Prometheus 8, 736, 1897 †.

Eine Röhre aus sehr schwer schmelzbarem Glase wird mit leicht schmelzbarem Glase gefüllt, und der grösste Theil des letzteren herausgesaugt. Der Rest dient als luftdichter Verschluss.

B. N.

AMSEL. Ueber ungekochte Leinölfirnisse. Chem.-Ztg. 21, 690—693, 1897 †. Mon. scient. (4) 12 [1], 675 livrais, 208—209, 1898 †.

Nach den eingehenden Versuchen sollen die ungekochten Firnisse den gekochten nicht nur nicht nachstehen, sondern sogar noch überlegen sein.

B. N.

L i t t e r a t u r.

- J. G. BOURBOUZE. Modes opératoires de physique. Rassemblés et augmentés par CH. HERMANDINQUE. Préface de G. LIPPMANN. 8°. VIII u. 327 S. Paris, Desgrandchamps, 1897.
- ALFRED P. GAGE. Physical experiments. A manual and note book. 8°. IX u. 97 S. Boston, Ginn and Co., 1897.
- AIMÉ WITZ. L'école pratique de physique. Cours supérieur de manipulations de physique préparatoire aux certificats d'études supérieures et à la licence. 2. éd. 8°. XVII u. 473 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- MISCHER. Aus der Praxis des physikalischen Unterrichts. Seehausen 1897, 18 S.
- M. SCHLEGEL. Die Einrichtungen für den physikalischen Unterricht an Gymnasien. Progr. Königl. Wilhelmsgymn., Berlin 1897, 18 S.
- P. SCHOLIN. Der vorbereitende physikalische Unterricht in Obertertia und Untersecunda. Theil I. Königshütte 1897, 29 S.
- W. MÜLLER-ERZBACH. Physikalische Aufgaben zur Wärmelehre. ZS. f. Unterr., 10, 89—90, 1897 †.
Es werden fünf, dem Unterricht entnommene Aufgaben nebst deren Auflösungen mitgetheilt.
- F. ERNECKE. Apparat zur Demonstration HERTZ'scher Wellen. Centrztg. f. Opt. u. Mech. 18, 166—167, 1897.
- GEORGES BRUNEL. Les projections mouvementées (Historique; dispositifs; le chronophotographe DEMÉNY). 16°. 71 S. Paris, Comptoir général de photographie.
- FRÉDÉRIC DILLAYE. L'art dans les projections. 8°. 56 S. Paris, Gaumond et Cie.
- G. GRATTAROLA. Banco ottico per la proiezione dei fenomeni d'interferenza nelle sostanze cristallizzate. Riv. scient. ind. 29, Nr. 1, 12 S. 1897.
- W. H. JULIUS. Un nouveau dispositif pour protéger des appareils de mesure sensibles contre les vibrations du sol. Journ. de phys. (3) 6, 18—21, 1897. Diese Berichte 51 [2], 91—92, 1895; 52 [1], 77, 1896.
- J. TREUMANN. Ueber die Rostschutzmittel und deren Werthbestimmung. ZS. f. öff. Chem. 3, 601—610, 625—634, 1897. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 179, 435—436.
Technisch.
- F. GIAZZI. Bottiglia di WOULEFF a tappi ed a tubi di sicurezza e di svolgimento manometrici: nota di fisico-chimica pratica. 8°. 3 S. Perugia, Univ. tipogr. cooper., 1897.
- TH. OMEIS. Filtrirgestelle. Forschungsber. über Lebensmittel. 3, 307. [ZS. f. anal. Chem. 36, 243, 1897. Diese Ber. 52 [1], 74—75, 1896. R. B.

2. Dichte.

A. HAUNSCHILD. Sedimentirglas. ZS. f. angew. Chem. 1897, 120. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 626 †.]

Der Verf. versieht den Hahnkörper eines Scheidetrichters an Stelle der Durchbohrung mit zwei an der Peripherie gelegenen Ausschnitten, wodurch die Scheidung zweier Flüssigkeiten bis auf den letzten Tropfen möglich ist. Diesen Scheidetrichter verwendet er in einem Apparate, welcher zur Trennung der Mineralien nach der Schwebemethode dient, indem er ihn in der Mitte eines Cylinders anbringt, dessen unteres Ende in einen kurzen, mit breitem Fusse versehenen Kropfcylinder eingeschliffen ist, welcher die gesammte unter dem Trichter befindliche Flüssigkeitsmenge aufzunehmen vermag. Der oberhalb des Hahnes befindliche Theil des Cylinders kann durch einen flachen Deckel verschlossen werden, der ebenfalls als Fuss dienen kann.

Bgr.

EDM. VAN AUBEL. Sur la variation de la densité des liquides avec la température. Arch. sc. phys. (4) 4, 201—202, 1897 †.

Die von PH. A. GUYE und CH. JORDAN aufgestellte Formel (diese Ber. 52 [1], 45, 1896) ist nicht absolut genau, genügt aber für die meisten Fälle, weil der entstehende Fehler 0,0015 nicht übersteigt. Man kann die Formel so schreiben:

$$\frac{D'}{a' T_e - T'} = \frac{D}{a' T_e - T} = \text{Const.} = C; \text{ also } D' = a' C T_e - C T'.$$

Andererseits wird die Ausdehnung einer Flüssigkeit durch die Formel

$$D' = \frac{D_0}{1 + \alpha t'}$$

ausgedrückt, wofür man, wenn α sehr klein ist, schreiben kann:

$$D' = D_0 (1 - \alpha t') = D_0 + 273 D_0 - \alpha D_0 T'.$$

Beide Ausdrücke werden gleich, wenn

$$a' C T_e = D_0 + 273 \cdot \alpha D_0$$

und

$$C = \alpha D_0$$

gesetzt wird. Aus diesen Bedingungen kann man leicht auf den Grad von Genauigkeit schliessen, den die Formel liefert. Bgr.

GEORGE J. PFEIFFER. Neue Tabellen für die specifischen Gewichte der Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff. ZS. f. anorg. Chem. 1897, 194—203 †.

Der Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass der gewöhnlich gegebene Abdruck der Tabelle über die specifischen Gewichte

der Lösungen des Schwefels in Schwefelkohlenstoff, die angeblich von MARCAGNO herrührt, insofern mit einem Fehler behaftet ist, als er Gewichtsprocente Schwefel in den Lösungen angiebt, während die bei der Bestimmung benutzten Lösungen so hergestellt waren, dass wechselnde Mengen Schwefel stets in 100 g Schwefelkohlenstoff gelöst wurden. Der Verf. beschreibt die von ihm angewandte Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes unter Benutzung eines SPRENGEL-OSTWALD'schen Pyknometers, wobei die Flüchtigkeit des Schwefelkohlenstoffs besondere Vorsichtsmaassregeln erforderte, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen werden muss. Folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse.

Specifische Gewichte der Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff mit entsprechenden Procentgehalten der Lösungen an Schwefel bei $+ 15^{\circ}\text{C.}$ (bezogen auf Wasser von $+ 4^{\circ}\text{C.}$):

Spec. Gew.	Gewichts- proc. Schwefel	Spec. Gew.	Gewichts- proc. Schwefel	Spec. Gew.	Gewichts- proc. Schwefel	Spec. Gew.	Gewichts- proc. Schwefel
1,2708	0,0	1,2959	5,2	1,3215	10,4	1,3481	15,6
1,2717	0,2	1,2969	5,4	1,3226	10,6	1,3491	15,8
1,2727	0,4	1,2978	5,6	1,3236	10,8	1,3502	16,0
1,2736	0,6	1,2988	5,8	1,3246	11,0	1,3512	16,2
1,2745	0,8	1,2998	6,0	1,3256	11,2	1,3522	16,4
1,2755	1,0	1,3008	6,2	1,3266	11,4	1,3532	16,6
1,2764	1,2	1,3017	6,4	1,3277	11,6	1,3543	16,8
1,2774	1,4	1,3027	6,6	1,3287	11,8	1,3553	17,0
1,2783	1,6	1,3037	6,8	1,3297	12,0	1,3563	17,2
1,2792	1,8	1,3047	7,0	1,3307	12,2	1,3573	17,4
1,2802	2,0	1,3056	7,2	1,3317	12,4	1,3584	17,6
1,2812	2,2	1,3066	7,4	1,3328	12,6	1,3594	17,8
1,2822	2,4	1,3076	7,6	1,3338	12,8	1,3604	18,0
1,2832	2,6	1,3086	7,8	1,3348	13,0	1,3615	18,2
1,2842	2,8	1,3096	8,0	1,3358	13,2	1,3625	18,4
1,2852	3,0	1,3105	8,2	1,3369	13,4	1,3635	18,6
1,2862	3,2	1,3115	8,4	1,3379	13,6	1,3646	18,8
1,2872	3,4	1,3125	8,6	1,3389	13,8	1,3656	19,0
1,2882	3,6	1,3135	8,8	1,3399	14,0	1,3667	19,2
1,2892	3,8	1,3145	9,0	1,3409	14,2	1,3677	19,4
1,2901	4,0	1,3155	9,2	1,3419	14,4	1,3688	19,6
1,2911	4,2	1,3165	9,4	1,3430	14,6	1,3698	19,8
1,2921	4,4	1,3175	9,6	1,3440	14,8	1,3709	20,0
1,2930	4,6	1,3185	9,8	1,3450	15,0		
1,2940	4,8	1,3195	10,0	1,3460	15,2		
1,2949	5,0	1,3205	10,2	1,3471	15,4		

In der Abhandlung ist noch eine Tabelle mitgetheilt, welche das specifische Gewicht von Lösungen angiebt, welche um 0,2 g fortschreitende Mengen Schwefel in 100 g Schwefelkohlenstoff gelöst enthalten. Ist das specifische Gewicht einer Lösung bei einer höheren Temperatur als $+15^{\circ}$ beobachtet worden, so verwendet man zur Reduction auf $+15^{\circ}$ die Formel

$$\text{Spec. Gew.}_{15^{\circ}} = \text{Spec. Gew.}_t \times \frac{1 + a + bt^2 + \dots}{1 + a.15 + b.15^2 + \dots},$$

wo t die Versuchstemperatur bezeichnet und $a = 0,0011398$, $b = 0,000001370$ ist. Bgr.

G. M. RICHARDSON and PIERRE ALLAIRE. The specific gravities of water solutions of formic acid. Amer. Chem. Journ. 19, 149, 1897. [Journ. phys. chim. 1, 378, 1897†.]

Die Tabelle enthält die specifischen Gewichte und die procentische Zusammensetzung dem Gewicht und dem Volumen nach von 100 Lösungen bei 20° . Die Volumencontractionen für eine Reihe von 10 Lösungen sind in einer Tabelle im Anhange zusammengestellt. Bgr.

A. WOHL. Das Gesetz der Contraction beim Lösen von Zucker in Wasser. Ber. d. chem. Ges. 30, 455—460, 1897†.

Ist s das specifische Gewicht einer Rohrzuckerlösung von bestimmter Concentration (die Zahlenwerthe wurden den von SCHEIBLER aufgestellten Tabellen entnommen), $v = 1/s$ das specifische Volumen derselben auf Wasser von gleicher Temperatur bezogen, ferner s_1 das specifische Gewicht des Zuckers und $v_1 x$ das Volumen, das von dem in 1 g Lösung enthaltenen Zucker erfüllt wird, so stellt die Grösse $dv = xv_1 + (100 - x) - v$ den Betrag dar, um welchen das Volumen der Lösung v von der Summe der Volumina ihrer Bestandtheile V abweicht. Wird dv für die einzelnen Concentrationen berechnet (unter Zugrundelegung des Werthes von s_1 für den festen Zucker), so ergeben sich sehr kleine, abwechselnd positive und negative Werthe, da die so berechneten Werthe die Differenz zwischen der Contraction darstellen, die beim Einwirken von Zucker auf Wasser eintritt, und der Dilatation, von welcher die Verflüssigung des Zuckers begleitet ist. Um die letztere Wirkung zu eliminiren, ist für v_1 das specifische Volumen des flüssigen Rohrzuckers einzuführen, welches man durch Extrapolation einer Gleichung findet, welche die Beziehung zwischen Procentgehalt und specifischem Gewicht mit genügender Genauigkeit darstellt. Dies hat bereits SCHEIBLER gethan und er findet für den flüssig gedachten Rohr-

zucker $s_1 = 1,56165$, woraus $v_1 = 0,64035$ folgt. Bei Einführung dieses Werthes folgt alsdann $dv = 1 - 0,35965x - v$. — Die Einwirkung des Zuckers auf das Wasser erfolgt, wie der Verf. weiterhin ausführt, in erster Annäherung nach dem Massenwirkungsgesetz. Die Contraction dv , bezogen auf die Raumeinheit, also die Grösse $\frac{dv}{V}$, ist mithin proportional dem Producte aus $\frac{x}{V}$, d. h. dem in der Raumeinheit enthaltenen Zucker, und aus $\frac{1-x}{V}$, d. h. dem in der Raumeinheit enthaltenen Wasser. Es ist also $\frac{dv}{V} = \alpha \frac{x(1-x)}{V^2}$, wenn α die Constante für die Wirkung von Wasser auf Zucker bezeichnet. Löst man die Gleichung nach α auf und setzt für dv und V ihre Werthe ein, so erhält man als Mittelwerth $\alpha = 0,00303$. Demnach ist die Contraction der Zuckerlösungen ausdrückbar durch die Gleichung:

$$dv = 0,00303 \frac{x(1-x)}{1-\sigma x},$$

wo $\sigma = 0,35965 = 1 - \frac{1}{s}$ ist. Das specifische Gewicht der Zuckerlösung vom Gehalt x ist dann:

$$s = \frac{1 - \sigma x}{(1 - \sigma x)^2 - 0,00303 x (1 - x)}. \quad \text{Bgr.}$$

HORACE T. BROWN, G. HARRIS MORRIS und J. H. MILLAR. Die Dichte der Lösungen und das Kupferreductionsvermögen von Dextrose, Lävulose und Invertzucker. Proc. Chem. Soc. 173, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 460 †.]

Gleich concentrirte Lösungen von Dextrose und Lävulose haben eine verschiedene Dichte. Für jede der beiden Zuckerarten ist das Volumen der Gewichtseinheit in der Lösung bei geringen Concentrationen kleiner als bei grossen Concentrationen. Die Dichte des Invertzuckers in den Lösungen lässt sich aus der Dichte in den Lösungen der beiden anderen Zuckerarten berechnen. Die übrigen Angaben sind von rein chemischem Interesse. *Bgr.*

MAX HAASSIG. Ueber Dichten von Benzol- und Toluolmischungen. Chem.-Ztg. 21, 939, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 1175—1176 †.

Bei der Untersuchung mehr oder weniger reiner Gemische von Benzol und Toluol giebt die Ermittlung des specifischen Gewichtes schätzenswerthe Anhaltspunkte zur Bestimmung des Mischungs-

verhältnisses. Die Dichte folgender Mischungen von reinem Benzol (Siedepunkt 80,61°, Dichte bei 17,5° 0,882075) und von reinem Toluol (Siedepunkt 109,81°, Dichte bei 17,5° 0,867660) wurde mittels des REAULT'schen Pyknometers ermittelt:

Proc. Benzol	Proc. Toluol	Dichte bei 17,5°	Proc. Benzol	Proc. Toluol	Dichte bei 17,5°
97,5	2,5	0,881 852	40,0	60,0	0,873 477
90,0	10,0	0,880 851	30,0	70,0	0,872 000
80,0	20,0	0,879 295	20,0	80,0	0,870 595
70,0	30,0	0,877 889	10,0	90,0	0,869 138
60,0	40,0	0,876 133	2,5	97,5	0,868 044
50,0	50,0	0,874 820			

Bgr.

TH. LOHNSTEIN. Ueber eine hydrostatische Substitutionswage. Chem.-Ztg. 1896, 18. Juli. [Beibl. 21, 378—380, 1897 †.

Der Verf. hat das seinen Aräometern (s. diese Ber. 52 [1], 98, 1896) zu Grunde liegende Princip, wonach man durch Anbringung einer scharfen Kante die capillare Erhebung einer Flüssigkeit längs der Aussenwand eines von ihr benetzten Rohres ganz beseitigen kann, zur Construction einer Wage nach dem von TRALLÉS angegebenen Substitutionsprincip benutzt. An einem verticalen Stativ ist ein verschiebbarer Arm angebracht, mit welchem ein Gefäss mit destillirtem Wasser fest verbunden ist. In demselben befindet sich ein Schwimmkörper von etwa 200 ccm Inhalt, dessen Einstellung eine Empfindlichkeit von 1 mg besitzt. Derselbe besteht gewissermaassen aus zwei mit den Böden an einander gesetzten Kolben, von denen der obere etwa 180 ccm, der untere 30 ccm fasst. Letzterer ist unten offen. Er wird mit einer solchen Menge einer Flüssigkeit gefüllt, die specifisch leichter ist als Wasser und sich mit diesem nicht mischt, wie Benzol, dass in der Nähe der gewählten Normaltemperatur das System: Schwimmkörper und Benzol, die gleiche Wärmeausdehnung erfährt, wie destillirtes Wasser. Für 17,5° ergibt sich z. B., dass die Volumina des Schwimmkörpers und des Benzols sich verhalten müssen wie 6,7:1. Diese Einrichtung eines Compensationschwimmers hat den Zweck, den Fehler zu verringern, welcher entstehen kann, wenn sich während einer Bestimmung die Temperatur des destillirten Wassers merklich ändert. In dem oberen Kolben ist ein verticaler Stab befestigt, welcher ausser der als Einstellungs-marke dienenden horizontalen scharfen Schneide, durch welche der Einfluss der Capillarität bei der Einstellung verhindert wird, einen das Wassergefäss umgebenden, rechteckigen Rahmen

aus Metalldraht trägt, an dessen unterer, horizontaler Seite ein zweiter Rahmen hängt, der zwei Wagschalen trägt: eine untere zur Aufnahme des zu wägenden Gegenstandes und eine obere zur Aufnahme der Gewichte. Ein Tischchen, welches unterhalb der unteren Wagschale durch eine Schraube auf- und abwärts bewegt werden kann, dient zur Arretirung der Schale. Der Apparat will eine billige Wage für gröbere Zwecke darstellen (Tragkraft 100 g, Unsicherheit 0,5 mg), die jederzeit leicht zu repariren ist und an Empfindlichkeit durch Abnutzung nicht einbüsst. Sie ist zu beziehen durch L. Reimann, Berlin S. O. *Bgr.*

A. SANDEUCCI. Primo saggio di ricerche sperimentali sulla misura della densità dei liquidi e sull' effetto capillare con un nuovo areometro di precisione. Cim. (4) 6, 25—51, 1897†.

Ist p das Gewicht des Aräometers, von welchem das Volumen v in eine Flüssigkeit vom specifischen Gewicht Δ eintaucht, r der Radius der Spindel, ω der Randwinkel der benetzenden Flüssigkeit, u das Volumen des in der Luft befindlichen Theiles des Aräometers und d die Dichte der Luft, so gilt bekanntlich die Gleichung:

$$p + 2r\pi\alpha\cos\omega = v\Delta + u.d.$$

Wird nun das Gewicht des Aräometers um P vermehrt, so vergrößert sich das Volumen des eintauchenden Theiles um β , und da alsdann die Oberflächenbeschaffenheit der Flüssigkeit eine andere geworden ist, so gehen α und ω über in α_1 und ω_1 . Die neue Gleichung lautet:

$$(P + p) + 2r\pi\alpha_1\cos\omega_1 = (v + \beta)\Delta + (u - \beta)d.$$

Aus beiden Gleichungen folgt:

$$\Delta = \frac{P}{\beta} + \frac{2r\pi}{\beta} (\alpha_1 \cos \omega_1 - \alpha \cos \omega) + d = \frac{P}{\beta} + \frac{2r\pi A}{\beta} + d.$$

Das zweite Glied dieses Ausdruckes kann vernachlässigt werden, wenn man mittels eines experimentellen Kunstgriffes die durch das tiefere Eintauchen des Aräometers hervorgebrachte Aenderung der Oberflächenbeschaffenheit möglichst compensirt, so dass A sehr klein wird, und wenn man ferner P und r möglichst gross macht. Denn man kann $\frac{2r\pi}{\beta} = \frac{2}{rh}$ setzen, wenn h die Länge des Spindelstückes bedeutet, welches durch Auflegen von P in die Flüssigkeit getaucht

wurde. Dasselbe ist dann um so grösser, je grösser P war. In diesem Falle ist dann:

$$\Delta = \frac{P}{r^2 \pi h} + d = C \frac{P}{h} + d,$$

wo C eine Constante bezeichnet.

Das Aräometer, welches der Verf. in der Absicht construirte, die erwähnte Vernachlässigung eintreten zu lassen, besteht aus einer Glaskugel von 4 cm Durchmesser, die oben einen sorgfältig calibrirten cylindrischen Stiel von 1 cm Durchmesser und 6 cm Länge trägt. Das Ganze ist, um eventuell einen Strom durch das Aräometer leiten zu können (s. u.), von einem Platindrahte durchsetzt, der am unteren Ende austritt und zu einem Ringe umgebogen ist, während er oben mit einem den Stiel verschliessenden Aluminiumringe verbunden ist. An diesem ist ein rechteckiger Rahmen aus starkem Aluminiumdraht befestigt, welcher dem Aräometer eine verticale Lage sichert und welcher an der entgegengesetzten, also unten liegenden Seite eine kleine Wagschale trägt. An der Unterseite derselben befindet sich ein abschraubbarer Elfenbein- oder Stahlstift, welcher durch Berührung mit einer spiegelnden Oberfläche eine genaue Einstellung ermöglicht, die optisch oder, falls die Flüssigkeit den Strom leitet, mittels eines Galvanometers bestimmt wird. Die vertical abwärts gehenden Seiten des Rahmens sind parallel der Seitenwand des cylindrischen Glasgefässes, in welchem die Flüssigkeit sich befindet und welches auf einem mittels einer Schraube vertical auf- und abwärts beweglichen Holztische steht. Ein Maassstab gestattet, die Stellung derselben an einer angebrachten Marke abzulesen. Seitwärts vom Fusse desselben ist auf dem gemeinsamen Grundgestell ein Messingstab befestigt, an welchem ein horizontaler Messingarm vertical auf- und abwärts bewegt werden kann, derart, dass man die Grösse seiner Verschiebung bis auf Millimeter genau an einem Maassstabe ablesen kann. Der Arm trägt eine in die Flüssigkeit eintauchende Glasröhre von genau demselben Durchmesser, wie die Aräometerspindel, welche ebenfalls mit einem längs der Axe verlaufenden Platindraht versehen ist. Bei der Messung bringt man das Aräometer in die Flüssigkeit, bestimmt deren Temperatur, sowie diejenige der Luft und den Luftdruck, schraubt den Tisch empor, bis der Stift an der Wagschale die Oberfläche des Quecksilbers berührt und liest die Anzahl von Millimetern N ab, bei welcher die Marke am beweglichen Fusse des Tisches steht. Dann senkt man letzteren, legt das grösstmögliche Gewicht P auf die Wagschale, stellt wieder ein und

liest die Zahl N_1 am Maassstabe ab. Das Aräometer hat sich dann um $(N - N_1)$ Millimeter gesenkt, welcher Werth jedoch nicht gleich dem von h in der Gleichung ist, einmal weil die Flüssigkeit im Gefässe gleichzeitig gestiegen ist, so dass zu der Differenz die Grösse c addirt werden muss, und weil ferner durch das Auflegen des Gewichtes der Aluminiumarm eine Deformation erfahren hat, so dass die Grösse c_1 subtrahirt werden muss. Es ist also $h = (N - N_1) + c - c_1$. Die Grösse c kann man mit hinreichender Genauigkeit dadurch eliminiren, dass man nach der zweiten Einstellung die zweite Röhre um den Betrag von $N - N_1$ aus der Flüssigkeit heraushebt. Man stellt dann zum dritten Male auf N'_1 ein und hat $N - N'_1 = (N - N_1) + c$, also $h = (N - N'_1) - c_1$. Der Werth von c_1 wird durch Vorversuche für verschiedene Belastungen der Wagschale ein- für allemal ermittelt. Der Verf. führt dann weiter aus, wie durch die zweite Röhre die Veränderungen der Oberflächenspannung, welche durch das tiefere Eintauchen des Aräometers hervorgebracht werden, nahezu ausgeglichen werden können, und erörtert die Grösse der Fehlerquellen, welche aus der Unvollkommenheit der Mikrometerschrauben, sowie aus der ungenauen Bestimmung des Querschnittes der Röhren entstehen, endlich die Maassnahmen, durch welche diese Fehler möglichst vermieden werden können. Wegen dieser Angaben muss auf die Abhandlung verwiesen werden. Controlversuche wurden mit destillirtem Wasser, verdünntem Alkohol und verdünntem Glycerin ausgeführt. Die Resultate sind bis auf die dritte Decimale genau. Endlich stellte der Verf. über die Veränderung der Oberflächenspannung durch die Gegenwart von Dämpfen eine Reihe von Versuchen an, welche im Allgemeinen die von MARANGONI gefundene Gesetzmässigkeit bestätigten. Untersucht wurden der Dampf von Alkohol, Aether und Ammoniak, sowie Tabaksrauch oberhalb von destillirtem Wasser, Seifenwasser, mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser, verdünntem Alkohol, wässrigem Glycerin (10 proc.), einer 1 proc. Lösung von Chlorkalium, einer 10 proc. Lösung von Natriumcarbonat und einer gesättigten Kochsalzlösung.

Bgr.

C. MARANGONI. Misura delle densità col doppio volumetro. *Cim.* (4) 6, 407—409, 1897†.

Im Anschluss an die Veröffentlichung von SANDRUCCI hat der Verf. vergleichende Dichtebestimmungen an verdünntem Alkohol mit dem von ihm construirten Doppelvolumeter (s. d. Ber. 42 [1], 80, 1886) und mit der hydrostatischen Wage ausgeführt und findet, dass die ersteren bis auf eine Stelle der vierten Decimale genau sind. *Bgr.*

GUSTAV RAUTER. Ueber Aräometerscalen. ZS. f. angew. Chem. 1897, 215—217. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 953 †.]

Der Verf. wiederholt die schon oft gestellte Forderung, das BAUME'sche Aräometer zu verlassen und nur noch die Dichte oder Densimetergrade zu benutzen. *Bgr.*

BERMBACH. Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten. ZS. f. Unterr. 10, 245—247, 1897 †.

In der Biegung eines U-förmigen Rohres befindet sich Quecksilber. Man giesst auf dasselbe im längeren Schenkel des Rohres Wasser, bis das Quecksilber im kürzeren Schenkel bis zu einer bestimmten Höhe gestiegen ist. Dieselbe wird nicht abgelesen, sondern dadurch angegeben, dass in dem Augenblick, in welchem sie erreicht ist, ein Stromkreis geschlossen wird, in welchen eine elektrische Klingel eingeschaltet ist. Man ersetzt dann das Wasser durch die zu untersuchende Flüssigkeit, von der man so viel in den längeren Schenkel giesst, bis die Klingel abermals läutet. Ist die Höhe der Wassersäule h , die der zu untersuchenden Flüssigkeit h' und sind s und s' die betreffenden specifischen Gewichte, so ist $h.s = h'.s'$; also $s' = \frac{h}{h'}$, wenn $s = 1$ gesetzt wird. Der Apparat

kann auch zur Demonstration anderer physikalischer Thatsachen und Gesetze dienen. *Bgr.*

M. LEFEBVRE. Densimeter GEISSLER. Chem. Centralbl. 2, 402—403, 1897 †.

Der Apparat beruht auf dem Gesetze, dass sich die specifischen Gewichte von Flüssigkeiten, die sich in communicirenden Röhren das Gleichgewicht halten, umgekehrt wie deren Druckhöhen verhalten. Zwei U-Röhren mit einem längeren Schenkel A resp. D und einem kürzeren Schenkel B_1 resp. C besitzen an der Biegung einen Glashahn (zum Entleeren des Wassers und der zu untersuchenden Flüssigkeit). B und C sind durch ein ebenfalls mit Hahn versehenes Röhrenstück verbunden. B trägt eine beliebige Theilung (Centimeter und Millimeter) von 0 bis 15, bei welcher der Nullpunkt unten ist, C eine gleich hoch liegende Theilung von oben nach unten; ausserdem ist auf A nahe der oberen Mündung der Punkt 30 markirt. Beim Gebrauch schliesst man die beiden unteren Hähne, öffnet den oberen und giesst in A bis zur Marke 0 Wasser, sodann durch D bis zur Marke 0 in C die zu untersuchende Flüssigkeit, schliesst den oberen Hahn und giesst in A bis zur Marke 30

Wasser. Dasselbe steigt in *B* und gleichzeitig sinkt die Flüssigkeit in *C*. Man subtrahirt dann die Höhe der Wassersäule in *B* von 30 und dividirt die Differenz durch die doppelte Höhe in *C*. Der Quotient ist gleich dem gesuchten specifischen Gewichte. *Bgr.*

- E. R. SQUIBB. Note on an improved specific gravity bottle or pycnometer. *J. Amer. Chem. Soc.* 19, 111, 1897; *J. of Phys. Chem.* 1, 436—437, 1897 †.

Es wird ein Apparat beschrieben, in welchem das Normalwasservolumen bei einer Reihe von Temperaturen gemessen, und die darin enthaltene Flüssigkeit für die Wägung ohne Verlust auf Zimmertemperatur gebracht werden kann. Die Bestimmungen sollen bis auf die 6. Decimale genau sein. *Bgr.*

- FILIPPO CAMPANILE. Una boccetta a densità per i liquidi. *Cim.* (4) 5, 183—185, 1897 †.

Die gebräuchlichen Pycnometer geben ungenaue Resultate, weil der Stopfen stets bis zu derselben Tiefe eingedrückt werden muss. Das Pycnometer von REGNAULT lässt sich schwer füllen, entleeren und reinigen; dasjenige von SPRENGEL gestattet nicht, Bestimmungen bei 0° auszuführen und macht ausserdem das Ablesen von zwei verschiedenen Niveauhöhen nöthig, wodurch eine doppelte Fehlerquelle eingeführt wird. Bei dem vom Verf. construirten Pycnometer ist an das, wie gewöhnlich gestaltete Gefäss *A* in der Nähe des Bodens ein enges, vertical gerichtetes Rohr *D* angeschmolzen, welches sich oben zu einem kleinen Trichter *E* erweitert, der durch einen eingeschliffenen Stopfen verschlossen werden kann. Das Gefäss ist an seinem oberen Ende durch einen Hahn *B* verschlossen, oberhalb dessen sich ebenfalls eine kleine trichterförmige Erweiterung *C* befindet. Man füllt durch *E* das Gefäss *A*, den Hahn *B* und fast den ganzen Trichter *C*, bringt den Apparat unter den Recipienten der Luftpumpe, evacuirt und schliesst dann *B*. Dann bringt man das Pycnometer in Eis und stellt die Flüssigkeit auf die an *D* angebrachte Marke ein, entfernt die Flüssigkeit oberhalb der Marke, sowie die in *C* befindliche und wägt. Die Entleerung des Pycnometers erfolgt ebenfalls durch *E*. Wird auch in *D* ein kleiner Hahn angebracht, so kann man auch den Fehler vermeiden, welcher durch das Einstellen auf die Marke hervorgebracht wird.

Bgr.

- W. F. KEATING STOCK. Specifischgewichts-Pipette. *Analyst* 22, 85—86, 1897. [*Chem. Centralbl.* 1897, 1, 956 †.]

Sie hat die Form einer gewöhnlichen Pipette von 10 ccm Inhalt mit verkürzten Röhren, welche durch aufgeschliffene Glas-
hütchen verschlossen sind. Der erweiterte Theil ist einseitig
abgeplattet, um die Pipette bequem auf die Wage legen zu
können. Man bringt die zu untersuchende Flüssigkeit auf 15,5°,
saugt mittels eines aufgesetzten Schlauches die Flüssigkeit bis über
die Strichmarke, schliesst das untere Ende mit dem Finger, nimmt
den Schlauch ab, verschliesst das obere Ende mit dem Zeigefinger
der rechten Hand, stellt genau bis zur Marke ein, reinigt den
unteren Theil mit weichem Filtrirpapier, setzt das untere, dann das
obere Hütchen auf und wägt die geschlossene Pipette. Sie dient
besonders für zähe Flüssigkeiten.

Bgr.

MAX VOGTHER. Das Stereopyknometer. Pharm. Ztg. 42, 768—769,
1897. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1†.

Dieses zur Bestimmung des specifischen Gewichtes dickflüssiger
und fester Körper dienende Pyknometer besteht aus einem Auf-
nahmegefässe mit weiter Oeffnung, welche durch einen abnehmbaren,
überfallend eingeschliffenen, engeren Hals geschlossen wird. Der
Apparat fasst 50 ccm, wenn er bis zu einer am Halse befindlichen
Marke gefüllt wird. Hierdurch ermöglicht man das leichte Ein-
füllen dicker Flüssigkeiten bei genauem Einstellen des Niveaus.
Für sehr genaue Bestimmungen kann dieselbe auch mit einer
REISHAUSER'schen Millimeterscala und eingeschliffenem Thermometer
versehen werden. Das Taragewicht wird ihm bei der Lieferung
beigefügt.

Bgr.

LORD RAYLEIGH. The densities of certain gases. Proc. Roy. Soc. 62,
204—209, 1897. Nature 57, 208—209, 1897†. Chem. News 76, 315—
316, 1897†.

Der Verf. benutzte bei diesen Bestimmungen den bereits früher
angewandten Apparat (diese Ber. 49 [1], 151—152, 1893). Er be-
stimmte das specifische Gewicht des Kohlenoxyds, Kohlendioxyds
und Stickstoffoxyduls. Das erstere Gas wurde auf drei verschiedene
Methoden dargestellt (aus Kaliumferrocyanid, Oxalsäure und Ameisen-
säure) und gab übereinstimmende Werthe. Der Verf. stellt die neu
ermittelten Zahlenwerthe mit früheren zusammen, welche er bei
Anwendung desselben Apparates erhielt.

Dichte

Luft (frei von Kohlendioxyd und Wasser) . . .	1,000 00
Sauerstoff	1,105 35
Stickstoff und Argon (atmosphär. Stickstoff) . .	0,972 09
Stickstoff	0,967 37

	Dichte
Argon	1,377 52
Kohlenoxyd	0,967 16
Kohlendioxyd	1,529 09
Stickstoffoxydul	1,529 51

Die letztere Zahl ist nicht zuverlässig. Aus der Dichte des Kohlenoxyds folgt, wenn man die von den Moleculen CO und O₂ eingenommenen Räume genau gleich setzt, das Atomgewicht des Kohlenstoffs zu 11,9989 (O = 16). *Bgr.*

A. LEDUC. Densités de quelques gaz faciles à liquéfier. C. R. 125, 571—573, 1897 †.

Der Verf. hat die Dichte der folgenden Gase bestimmt:

Gas	Dichte	Gas	Dichte
Kohlendioxyd	1,5287	Chlor	2,491 ± 0,0009
Stickstoffoxydul . . .	1,5301	Ammoniak	0,5971 ± 0,0002
Chlorwasserstoff . . .	1,2692	Schwefeldioxyd . .	2,2639
Schwefelwasserstoff . .	1,1895 ± 0,0004		

Bgr.

A. LEDUC. Sur les densités à 0° et 76 cm des gaz susceptibles d'être obtenus à l'état de purété. Soc. franç. de phys. 1897, Nr. 104, 1—2 †.

Der Verf. berechnet auf Grund seiner eigenen Versuche und derjenigen von STAS die Molecularvolumina der in reinem Zustande darstellbaren Gase bei 0° und 76 cm Druck in Bezug auf ein ideales Gas, welches dem MARIOTTE'schen Gesetze genau folgen würde. Aus der beobachteten Compressibilität der Gase bei 0° berechnet er die Volumina derselben bei dem Drucke von π cm, wenn π der kritische Druck eines jeden derselben in Atmosphären ist. Er findet, dass der Ausdruck $y = (1 - v_{\pi}) \cdot 10^4$ sehr gut durch die Beziehung

$$y = m(\theta - 93)^2 - n(\theta - 93)^3 + p(\theta - 93)^4$$

dargestellt wird, wenn θ die vom absoluten Nullpunkte aus gerechnete kritische Temperatur eines jeden der Gase bezeichnet. Ausnahmen bilden Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Drückt man die Abweichung vom MARIOTTE'schen Gesetze durch die Gleichung

$$E = \frac{p_0 v_0}{p} - 1 = a(p - p_0) + b(p - p_0)^2$$

aus, so zeigt der Verf., dass, wenn die Molecularvolumina der ver-

schiedenen Gase in correspondirenden Zuständen gleich sind, bei correspondirenden Temperaturen die Bedingungen erfüllt sein müssen:

$$A\pi = \text{Const.} \quad \text{und} \quad b\pi^2 = \text{Const.},$$

wo A den wirklichen Coëfficienten $-\frac{1}{pv} \cdot \frac{d(pv)}{dp}$ in der Formel für E für $p = \pi$ cm bezeichnet, und dass bei derselben Temperatur $A\pi$ und $b\pi^2$ stetig mit θ wachsen. Aus sehr genauen, gemeinsam mit SACERDOTE ausgeführten Versuchen hat sich ergeben, dass bei 16° für alle Gase

$$s = A\pi 10^4 = m'(\theta - 98)^2 - n'(\theta - 98)^3 + p'(\theta - 98)^4$$

ist, mit Ausnahme von Ammoniak und Methylchlorid, welche am stärksten, und von Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff, welche am wenigsten compressibel sind.

Geht man zu einer beliebigen Temperatur T über und setzt man $\chi = \frac{\theta}{T}$, so erhält man für die normalen Gase die Beziehungen:

$$y = 72\chi^4 - 130\chi^3 + 173\chi^2 - 83\chi + 12,3,$$

$$s = 101,4\chi^4 - 220\chi^3 + 266\chi^2 - 119\chi + 16,9,$$

$$u = b\pi^2 \cdot 10^4 = 20\chi(\chi - 1),$$

für $\chi > 1$. Für $\chi < 1$ kann man die Werthe vernachlässigen. Für die am meisten compressiblen Gase (Methan, Aethan, Ammoniak, Methylchlorid) sind die Werthe von y , s und u mit 1,16, für die am wenigsten compressiblen ist y mit 0,93, s und u mit 0,84 zu multipliciren.

Das Molecularvolumen eines Gases bei T^0 und p cm Druck ist alsdann, wenn man $e = \frac{p}{\pi}$ setzt:

$$v = 1 - [y + (e - 1)s + (e - 1)^2 u] 10^{-4}.$$

Diese Formel wird zur Berechnung der Dichte von 23 Gasen benutzt, deren kritische Daten bestimmt worden sind. Weiter werden ihre wahren Ausdehnungscoëfficienten bei 0° und ihre mittleren zwischen 0° und 100° unter dem constanten Drucke von 76 cm oder dem Anfangsdrucke von 76 cm berechnet, sowie einige, die sich auf die von P. CHAPPUIS unter dem Drucke von 1 m Quecksilber untersuchten Gase beziehen; endlich werden mehrere Formeln für die Ausdehnung abgeleitet. Die Resultate stimmen im Allgemeinen gut mit den von REGNAULT erhaltenen überein, besser noch mit denjenigen von P. CHAPPUIS, von denen sie höchstens um 0,001 bis 0,002 abweichen, welche Abweichungen ausserdem von

einer Differenz der Thermometerscalen herrühren können. Endlich berechnet der Verf. die Temperaturen, bei denen die Gase streng dem MARIOTTE'schen Gesetze folgen, und findet z. B. für Stickstoff 100°, für Kohlendioxyd 620°, für Schwefeldioxyd 985°. *Bgr.*

MARIUS OTTO. Sur la densité de l'ozone. C. R. 124, 78—81, 1897†.

Ein Glasballon wird zuerst mit trockenem Sauerstoff und dann mit ozonisirtem Sauerstoff gefüllt und beide Male gewogen. Als dann wird der Ozongehalt des Sauerstoffs ermittelt (durch Einwirkung auf eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von Jodkalium und Titiren des ausgeschiedenen Jods mit unterschwefligsaurem Natron). Aus der Differenz der beide Male erhaltenen Gewichte lässt sich die Dichte des Ozons berechnen. Der Verf. findet die Zahl 1,6584, d. h. die Dichte des Ozons ist das Anderthalbfache von der Dichte des Sauerstoffs. *Bgr.*

F. MEYER und H. BILTZ. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen. Chem.-Ztg. 18, 2042. [ZS. f. anal. Chem. 36, 501, 1897†.

Zwischen zwei aufrecht stehenden Röhren befindet sich ein wagerecht gelagertes Manometer, welches mit einer leicht beweglichen, die Glaswandungen gleichmässig benetzenden Flüssigkeit gefüllt ist. Man füllt die eine Röhre mit dem zu untersuchenden Gase, die andere mit Luft oder einem Gase von bekanntem specifischem Gewicht und beobachtet die Verschiebung der Manometerflüssigkeit an einer Scala, welche so eingerichtet ist, dass das specifische Gewicht des Gases oder der Procentgehalt des Gasgemenges an einem Bestandtheile direct abgelesen werden kann. *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

VICTOR GRÜNBERG. Apparat zur raschen Bestimmung der Dichte von Mineralien und Gesteinen. Verh. naturf. Ver. Brünn 35, 30—31, 1896. Diese Ber. 52 [1], 88, 1896.

OLIVER C. FARRINGTON. Average specific gravity of meteorites. Journ. of Geology 5, 126—130, 1897. [Journ. chem. Soc. 74 [2], 171, 1898†.

Im Mittel betrug die Dichte von 142 innerhalb der letzten 100 Jahre gefallenen Meteoriten 3,69. *R. B.*

E. H. LOOMIS. Ueber das specifische Gewicht und das elektrische Leitungsvermögen der Normallösungen von Natrium- und Kalium-

hydroxyd, von Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Oxalsäure. Wied. Ann. 60, 547—551, 1897 †.

Bereits berichtet (s. diese Ber. 52 [1], 91, 1896). In dem Referat ist in Folge eines Druckfehlers das spezifische Gewicht der Schwefelsäure zu 1,0366 angegeben, während es 1,0306 heissen muss.

J. C. BOOT. Sur une nouvelle forme de pyknomètre. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 61. [Bull. soc. chim. 18, 657, 1897 †. Diese Ber. 52 [1], 98, 1896.

W. K. GIRD. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes wässriger Zuckerlösungen. Journ. Amer. Chem. Soc. 16, 677. [ZS. f. anal. Chem. 36, 308—309, 1897 †. Diese Ber. 52 [1], 100, 1896.

N. BÉKÉSTOFF. Du changement de volume pendant la formation de l'iodure d'argent par les éléments et la densité de l'iode liquide. S. A. ? 361—365.

Dem Referenten nicht zugänglich.

Bgr.

A. LEDUC. Densités, volumes moléculaires, compressibilité et dilatation des gaz aux diverses températures et aux pressions moyennes. Séances de la Soc. Franç. de Phys. 1897, 152—186.

3. Physikalische Chemie.

ALEXANDER SCOTT. On the atomic weight of carbon. Chem. News 75, 163 †. Nature 55, 526, 1897. Journ. chem. Soc. 71, 72, 550—564.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass die beiden gebräuchlichen Methoden zur Atomgewichtsbestimmung des Kohlenstoffs bedeutende Fehlerquellen enthalten. Der Fehler der ersten Methode von DUMAS und STAS beruht auf einer falschen Bestimmung der Expansion, die durch Absorption von Kohlendioxyd in Potaschelösung hervorgerufen wird. Die zweite Methode von RICHARDS wird durch die Stickstoffmenge beeinflusst, welche das aus Nitrat hergestellte Kupferoxyd „occludirt“. Verf. erhält für das Atomgewicht des Kohlenstoffs die Werthe 12,008 durch Verbrennung der verschiedenen Formen des Kohlenstoffs, und 12,050 durch Ueberführung von Kohlenoxyd in Kohlensäure.

P.

A. LEDUC. Sur les poids atomiques de l'azote, du chlore et de l'argent. C. R. 125, 299—301.

Verf. bestimmt mit möglichster Genauigkeit die Dichte von Stickstoff und Kohlenoxyd, bezogen auf Luft zu 0,9671 und 0,9670.

Hieraus berechnet sich, wenn man $O = 16$ und $C = 12,004$ annimmt, das Atomgewicht des Stickstoffs zu 14,005. STAS hatte 14,044 gefunden. Verf. erklärt diese Differenz daraus, dass das von STAS zur Synthese des $AgCl$ verwandte Silber Sauerstoff enthält. Auf die für $AgCl$ erhaltenen Zahlen gründet sich aber auch der von STAS für N angegebene Werth. Zieht man den von DUMAS angegebenen Sauerstoffgehalt des Silbers in Rechnung, so erhält man folgende Werthe, bezogen auf $O = 16$:

N = 14,005	S = 32,056
H = 1,0076	Ag = 107,916
Cl = 35,470	

P.

J. THOMSEN. Ueber das Atomgewicht des Aluminiums. ZS. f. anorg. Chem. 15, 447—453, 1897 †.

Verf. veröffentlicht (ZS. f. anorg. Chem. 11, 14—30, 1896) eine Arbeit über das Atomgewichtsverhältniss von Sauerstoff und Wasserstoff. Es wurde eine bestimmte Menge Aluminium in Kalilauge gelöst, aus dem Gewichtsverlust die äquivalente Menge Wasserstoff gefunden und ferner die Menge Sauerstoff bestimmt, welche zur Oxydation des Wasserstoffs erforderlich war.

Diese Arbeitsmethode liefert zugleich zwei von einander vollkommen unabhängige Werthe für das Atomgewicht des Aluminiums. Der eine Werth ergibt sich aus dem Verhältniss des angewandten Aluminiums und des entwichenen Wasserstoffs; er bezieht sich also auf $H = 1,00$. Zweitens ist aus der Menge Sauerstoff, welche zur Verbrennung des dem Metall äquivalenten Wasserstoffs erforderlich ist, das Atomgewicht für Aluminium, auf $O = 16,00$ bezogen, abzuleiten.

Es mussten zwei Correctionen angebracht werden, welche bei der Bestimmung des Verhältnisses von Wasserstoff und Sauerstoff fortfallen konnten. Das Aluminium war eisen- und siliciumhaltig (0,82 Proc. Si und 0,32 Proc. Fe). Das Eisen löst sich nicht in Kalilauge, wohl aber das Silicium; und zwar entwickeln 28,4 g Si 4 g H_2 ; wird also die Siliciumverunreinigung als Aluminium in Rechnung gesetzt, so folgt, dass das angewandte Aluminium 99,897 proc. war.

Ferner tritt beim Lösen des Metalles in der Kalilauge eine kleine Contraction ein, die pro Gramm Aluminium 0,56 ccm beträgt. Es wurde stets Aluminium derselben Provenienz und Kalilauge von derselben Concentration angewendet, so dass die Correctionsgrößen constant sind.

Zur Bestimmung des Verhältnisses von Al : H wurden etwa 162 g Metall verbraucht, zur Bestimmung des Verhältnisses von Al : O etwa 87.

Die gefundenen Werthe sind:

$$\text{Al} = 26,770$$

$$\text{H} = 1,00$$

$$\text{Al} = 26,992$$

$$\text{H} = 16,00.$$

Verf. vergleicht zum Schluss diese Zahlen mit den von MALLET erhaltenen. Derselbe löste auch Aluminium in Lauge und maass die entweichende Wasserstoffmenge. In einer anderen Versuchsreihe verbrannte er den entstehenden Wasserstoff und wog das resultirende Wasser. Auf $\text{H} = 1,00$ bezogen gaben diese Versuche die Werthe $\text{Al} = 26,890$ und $26,867$. THOMSEN macht gegen diese Zahlen geltend, dass MALLET mit erheblich weniger Substanz arbeitete, die Contraction der Lauge beim Lösen des Metalles vernachlässigte und dass die Arbeitsmethoden einige Unsicherheiten involviren.

W. A. R.

THEODOR WILLIAM RICHARDS und ALLERTON SEWARD CUSHMAN.

A revision of the atomic weight of nickel. First paper. The analysis of nickelous bromide. Proc. Amer. Acad. 33, 97—111, 1897†. Chem. News 76, 284—286, 293—296, 307—308, 1897. ZS. f. anorg. Chem. 16, 167—183, 1898.

Da die bisher gefundenen Werthe für das Atomgewicht des Nickels ausserordentlich verschieden sind, führen die Verf. eine Neubestimmung nach einer neuen und zuverlässigen Methode aus. Sie analysiren zunächst wasserfreies Nickelbromid.

Das Nickel wurde in zwei in einander geschobenen Verbrennungsröhren aus Porcellan, die an beiden Enden eingeschliffene Zu- und Ableitungsrohre aus Glas trugen, mit reinem Bromdampf in Bromnickel übergeführt und das Salz dann bei heller Rothgluth in einem Strome von Stickstoff und Bromwasserstoff in die eingeschobene Porcellanröhre sublimirt. Die zugeführten Gase mussten frei von Sauerstoff und Wasserdampf sein; doch konnte eventuell gebildetes Oxybromid durch Zuführung von mehr Bromwasserstoff in reines Bromid zurückverwandelt werden.

Das Salz löste sich in kaltem Wasser schwer, leichter in warmem; sorgfältig angestellte Versuche zeigten, dass beim Lösen in heissem Wasser keine Spur Brom entwich. Auch beim Stehen setzte die verdünnte Lösung nie Oxybromidflocken ab.

Das specifische Gewicht des reinen, wasserfreien Salzes (in

reinem Toluol bestimmt) wurde bei 28° zu 4,64 gefunden (bezogen auf Wasser von 28°).

Als Ausgangsmaterial diente das „reine“ Nickel des Handels und wirklich reines Metall, das aus Nickeltetrakohlenoxyd gewonnen war.

Aus dem käuflichen Nickel wurden alle Verunreinigungen (ausser Kobalt) durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, und zwar wurde der Säuregehalt der Lösung so regulirt, dass etwas Nickelsulfid mitfiel und die Verunreinigungen, die leicht in colloidalen Zustände bleiben, mitriss. Die weitere Behandlung des Nickels (Fällung, Auswaschen, Lösen in Salzsäure) bietet nichts Neues. Das Kobalt wurde dadurch entfernt, dass das Nickel in reiner Lösung durch kochendes Aetznatron gefällt wurde. Das resultirende Nickelpräparat war ganz kobaltfrei, wie die sehr empfindliche WINKLER'sche Probe auf Kobalt bewies. Das Nickeloxyd wurde in Bromwasserstoffsäure gelöst und mit Ammoniak gefällt. Es entsteht ein für Nickel speciell charakteristischer Niederschlag von der Formel $\text{NiBr}_2 \cdot 6\text{NH}_3$, der in heissem Ammoniakwasser leicht löslich, in kaltem fast unlöslich ist. Durch Kochen mit viel Wasser kann alles Nickel als Hydroxyd gefällt werden, und dies durch Lösen in Bromwasserstoffsäure, Trocknen und Sublimiren (I) oder durch Reduciren zu Nickelmetall, Erhitzen im Bromstrome und Sublimiren (II) in wasserfreies Bromid übergeführt werden.

Auch das kobaltfreie, aus der Kohlenoxydverbindung gewonnene Nickel wurde auf dem Umwege über die Brom-Ammoniakverbindung in Hydroxyd übergeführt. Dessen schwefelsaure Lösung wurde nach Zusatz von Ammoniak elektrolysirt. Der Process wurde wiederholt und das Metall in sublimirtes Bromid verwandelt (III).

Besonders sorgfältig wurde eine vierte Probe behandelt. Ein Theil des Metalles wurde aus der Lösung durch Elektrolyse niedergeschlagen, unter Umkehrung der Pole in Schwefelsäure gelöst, und dieser Process von fractionirter Fällung, der äusserst glatt und bequem vor sich geht, dreimal wiederholt. Aus der schliesslichen Lösung wurde Ammonium-Nickelbromid, Nickelhydroxyd, Metall und sublimirtes Bromid hergestellt (IV).

Die vier Proben waren also vor der Sublimation ganz verschieden behandelt worden; sie gaben trotzdem alle genau dieselben Werthe für das Atomgewicht.

Das zur Analyse und zur Sublimation gebrauchte Silber und Brom gab dieselben Verhältnisszahlen, wie STAS gefunden hatte ($57,445 : 42,555$), war also ganz rein.

Das sublimirte Nickelbromid wurde vor dem Abwägen in einem Strome von trockenem Stickstoff und Bromwasserstoff auf 400° erhitzt und im Stickstoffstrome erkalten gelassen. Was die Einzelheiten des Apparates betrifft, so muss auf die Abbildungen im Original verwiesen werden. Dass das Salz Wasser anzog, ist vollkommen ausgeschlossen. Das abgewogene Salz wurde in warmem Wasser gelöst, eventuell (bei der ersten Versuchsreihe) eine Spur unlöslichen Oxyds abfiltrirt und zurückgewogen, dann wurde entweder (Reihe I) das Brom mit überschüssigem Silbernitrat gefällt und der Niederschlag gewogen, oder (Reihe II und III) es wurde eine aus abgewogenem Silber hergestellte, gerade genügende Menge Silbernitrat zugesetzt, eventuell mit hundertstel Normalsilber- oder Bromwasserstofflösung nachtitrirt, so dass das verbrauchte Silber genau bekannt war (Reihe III) und dann erst nach Zufügung eines kleinen Ueberschusses von Silberlösung der Niederschlag gesammelt und gewogen (Reihe II). So erhielt man eine gute Controle für die Richtigkeit der Werthe. Es ergibt sich aus Reihe II und III, dass 100 Thle. Silberbromid 57,444 Thle. Silber enthalten, während STAS 57,445 fand.

Reihe I gab als Mittel für das Atomgewicht von Nickel 58,680, Reihe II 58,690, Reihe III 57,691.

Für die nach den vier verschiedenen Methoden gereinigten Präparate ergaben sich fast identische Werthe:

Methode I: 58,677

„ II: 58,683

„ III: 58,688

„ IV: 58,689 $\left(\begin{array}{l} \text{O} = 16,00 \\ \text{Br} = 79,955 \\ \text{Ag} = 107,93 \end{array} \right)$

Als wahrscheinlichsten Werth nehmen Verff. 58,69 an, oder wenn $H = 1,00$, $O = 15,88$ gesetzt wird, 58,25. W. A. R.

THEODORE WILLIAM RICHARDS and GREGORY PAUL BAXTER. A revision of the atomic weight of cobalt. First paper. — The analysis of cobaltous bromide. Proc. Amer. Acad. 33, 115—128.

Die für das Atomgewicht von Kobalt gefundenen Werthe differiren in noch höherem Maasse als die für Nickel. [CLARKE nimmt den Werth 58,9 an, SEUBERT 59,6.] Die vorliegende Arbeit ist der Anfang einer gross angelegten Untersuchung; sie geht der über das Nickel parallel.

Das Kobaltbromid ist leichter rein zu erhalten als das Nickelsalz, es wurde in derselben Weise dargestellt. Sein specifisches

Gewicht ergab sich — aus dem Gewicht in Luft und Petroleum — bei 25° zu 4,909, auf Wasser von 4° bezogen.

Zur Entfernung von Verunreinigungen wurde die Lösung des käuflichen Kobaltchlorids zweimal partiell mit Schwefelwasserstoff gefällt, dann erst das Kobalt vollständig ausgefällt und nach seiner Lösung zur Entfernung des Nickels zweimal in das schwer lösliche Kobaltoxydkaliumnitrit übergeführt. Nach nochmaliger Fällung als Nitrit und Lösung wurde das Metall [mit einem Strome von mehr als ein Amp.] elektrolytisch niedergeschlagen.

Das so erhaltene Kobalt wurde noch verschiedenen Reinigungsmethoden unterworfen. Da für alle Proben die gleichen Werthe für das Atomgewicht gefunden wurden, ist der Zweifel an der elementaren Natur des Kobalts unberechtigt.

Ein Theil des Kobalts wurde mit Ammoniak gefällt, dann in das Oxyd und schliesslich durch Reduction im Ammoniakstrome in das Metall übergeführt (I).

Ein zweiter Theil wurde in das Purpureokobaltchlorid verwandelt, dieses mehrfach umkrystallisirt und in das Sulfat übergeführt, dann ebenso wie I behandelt (II).

Schliesslich wurde eine nach Methode I gereinigte Portion noch der Reinigung nach Methode II unterworfen (III und IV).

Der Schluss war stets die Erhitzung des Metalles im Bromstrome und darauf folgende Sublimation des Bromides. Portion IV wurde zweimal sublimirt.

Die Analysenmethode war dieselbe wie beim Nickel. Bei einer Reihe von Vorversuchen wurde nur die Menge Bromsilber gewogen, bei einer zweiten Versuchsreihe wurde sowohl das zur Fällung des Broms nöthige Silber, wie auch die Menge des resultirenden Bromsilbers bestimmt. Aus diesen beiden Versuchsreihen ergibt sich als Verhältniss von Silberbromid zu Silber 100 : 57,448 (oder 57,446, wenn nur die letzten Versuche berücksichtigt werden). STAS fand 57,445. Für das Atomgewicht des Kobalts erhielten die Verf. aus Reihe I 58,984, aus Reihe II 58,995, aus Reihe III 58,997 (Mittel von Reihe II und III 58,991).

Die nach den verschiedenen Methoden gereinigten Proben gaben fast identische Werthe:

Probe I	58,987
„ II	58,992
„ III	58,995
„ IV	59,004

Die geringe Ansteigung der Werthe fällt wohl innerhalb der Versuchsfehler. Probe IV war sicher die reinste. Wenn die

anderen Proben durch das von KRÜSS angenommene unbekannte Element verunreinigt waren, muss dasselbe jedenfalls ein dem Kobalt fast gleiches Atomgewicht haben.

Das Atomgewicht des Kobalts ergibt sich, wenn $O = 16$ gesetzt wird, zu 58,99, wenn $O = 15,88$ gesetzt wird, zu 58,55.

W. A. R.

ERNST MURMANN. Ueber eine Atomgewichtsbestimmung des Kupfers.

Wien. Anz. 1897, 42—43.

Verf. erreicht die bisher vergeblich versuchte quantitative Ueberführung reinen metallischen Kupfers in Oxyd durch Glühen im Luft- oder Sauerstoffstrom durch, dass er reines, durch Elektrolyse gewonnenes Kupferblech mit einer Stahlspitze von beiden Seiten stark durchlöchert. Durch die hierbei entstehenden Wülste wird das Aneinanderliegen der einzelnen Stücke vermieden. Ausserdem wird im Anfange, so lange noch metallisches Kupfer vorhanden ist, das Erhitzen durch längere Pausen unterbrochen. Hierdurch blättert sich das Oxyd vom Metall ab, und das letztere zeigt wieder eine blanke Fläche. Die Ueberführung des theilweise entstehenden Oxyduls in Oxyd bis zur Gewichtsconstanz dauert längere Zeit. Der vorläufig gewonnene Werth des Kupfers liegt bei 63,53 für $O = 16$.

P.

WYROUBOFF et VERNEUIL. Sur le poids atomique du cérium. C. R. 124, 1300—1303, 1897.

— — Sur la purification et le poids atomique du cérium. Bull. soc. chim. (3) 17, 679—690, 1897.

Entgegen der Ansicht SCHÜTZENBERGER's, dass das Cerium ein Gemisch darstelle, wie etwa das alte Didym MOSANDER's, halten die Verf. das Cerium für ein wohldefinirtes Element, das stets das gleiche Atomgewicht hat und nicht weiter zerlegt werden kann, und theilen folgende Versuche mit.

Reinigung des Ceriums. Besondere Schwierigkeiten macht die Trennung von Eisen, Didym-Lanthan-Yttrium, und von Thorium. Um das Eisen zu entfernen, müssen wenigstens drei Fällungen in heisser, saurer Lösung mit Oxalsäure oder Ammoniumoxalat gemacht werden. Das zur Trennung von Didym und Lanthan gewöhnlich angewandte zweimalige Schmelzen mit Salpeter bei 320° genügt nicht. Es bildet sich hierbei ein sehr beständiges Oxyd, Ce_2O_4 , $3MO$, wobei $M = Di$ oder La ist. Da sich das Nitrat dieses Oxyds sehr schwer zersetzt, kann man die Trennung auf diese Weise nur durch eine lange Reihe von Schmelzen bewerkstelligen.

Man verfährt besser so, dass man die Oxalate nur leicht calcinirt und dann die Oxyde mit Salpetersäure löst. Enthält die Mischung mehr als 50 Proc. Cerium, so ist die Lösung nicht vollständig. Man muss dann die Oxalate in Salpetersäure lösen, einen Ueberschuss von Wasserstoffsuperoxyd und Ammoniak hinzufügen, kochen, den Niederschlag in Salpetersäure lösen, und diese Lösung weiter behandeln. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Lösung wird zur Syrupsconsistenz eingedampft. Zu dieser Masse wird das 30- bis 40fache Gewicht der Oxyde an Ammoniumnitrat in 5proc. Lösung hinzugefügt, wenn nöthig, wird die überschüssige Säure mit Ammoniak vorsichtig abgestumpft und aufgeköcht. Der Niederschlag (basisches Nitrat) enthält nur einen Theil des Ceriums, aber frei von Didym, Lanthan und Yttererden. Um nun das Thorium mit zu entfernen, behandelt man die Oxalate oder besser die Nitrate mit Ammoniumcarbonatlösung und wenig Ammoniak. Hierin löst sich Thorium leicht und nach zwei- bis dreimaliger Wiederholung bleibt nur noch etwa 1 Proc. Thorium zurück. Um dies zu entfernen, krystallisirt man das schwefelsäurefreie Sulfat zwei- bis dreimal bei 50 bis 60° um. Hierbei bleibt das Thorium in den Mutterlaugen. Das so erhaltene Cerium kann als rein betrachtet werden.

Atomgewicht. Zur Bestimmung des Atomgewichtes kann nur das Sulfat verwandt werden, doch ist hier die Trennung der Schwefelsäure und des Oxyds schwierig. Die einzig brauchbare Methode ist folgende. Man fällt das Cersulfat mehrmals mit Alkohol oder entwässert bei 400 bis 450° mehrmals oder man zersetzt das Nitrat durch eine ungenügende Menge Schwefelsäure, erhitzt bis 500° und laugt das Sulfat aus. Man erhält so beim Abdampfen unterhalb 85° das sehr beständige Salz $(\text{SO}_4\text{Ce})_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Das Salz verliert sein Wasser leicht bei 250° und kann nun bis nahezu auf 500° erhitzt werden, ohne Schwefelsäure zu verlieren. Das entwässerte Salz wird dann zur Verjagung der Schwefelsäure auf 1500° erhitzt. So werden übereinstimmende Resultate erhalten. Das Atomgewicht wird im Mittel gefunden zu:

92,71	berechnet aus dem Wasserverlust des Salzes	$(\text{SO}_4\text{Ce})_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.
92,86	" " " Ce_2O_3 -Gehalt	" " $(\text{SO}_4\text{Ce})_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.
92,90	" " " Ce_2O_3 -	" " $(\text{SO}_4\text{Ce})_3$.

Die Zahlen sind nur auf 0,2 bis 0,3 Proc. genau, jedenfalls aber ist das Atomgewicht des Ceriums sehr angenähert gleich 92,7.

P.

WYROUBOFF et A. VERNEUIL. Sur le poids atomique du cérium.
C. R. 125, 1180—1181, 1897.

Antwort an BOUDOUARD, der auf Grund seiner stark schwankenden Zahlen für das Atomgewicht des Cers die elementare Natur desselben in Abrede stellt. Die von den Verff. nach der sichersten Methode erhaltenen Werthe für das Atomgewicht schwanken zwischen 92,5 und 92,9; die Differenz liegt innerhalb der Versuchsfehler. Verff. zeigen, dass die viel grösseren Differenzen, die BOUDOUARD fand, auf Versuchsfehlern beruhen müssen. Ein Beweis gegen die elementare Natur des Ceriums ist also bis jetzt nicht erbracht.

W. A. R.

H. BAYERLEIN. Das Atomgewicht des Tellurs. ZS. f. anal. Chem. 36, 281—284, 1897.

Verf. beschreibt die Reindarstellung der Tellursäure, $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 2\text{aq.}$, aus ungarischem Rohtellur. Versuche, das Atomgewicht des Tellurs aus dem Wassergehalt der krystallisirten Tellursäure abzuleiten, führten zu keinem Resultat, da beim Trocknen auch die Tellursäure zersetzt wird. Dagegen wurden durch Ueberführung der Tellursäure in Tellurdioxyd, TeO_2 , und Reduction dieses zu Tellur Resultate gewonnen, welche mit der von BRAUNER (ZS. f. anal. Chem. 34, 775) ermittelten Atomgewichtszahl vollständig übereinstimmen. Das Mittel aus vier Bestimmungen hatte für dieselbe den Werth 127,6 ergeben ($\text{O} = 16$).

Der Verf. hat durch alle seine Versuche für die von BRAUNER ausgesprochene Vermuthung, dass dem Tellur ein fremdes Element beigemengt sei, keinen Anhaltspunkt gewonnen.

Berju.

WILLETT LEPLEY HARDIN. The atomic mass of tungsten. Chem. News 76, 140—142, 1897.

Das Atomgewicht des Wolframs ist schon von zahlreichen Forschern bestimmt worden, und zwar gewöhnlich durch Reduction des Wolframtrioxyds im Wasserstoffstrome und Reoxydation des Wolframs zu Trioxyd. Die erhaltenen Resultate zeigen unter einander bedeutende Abweichungen. Verfasser giebt zuerst eine kritische Uebersicht der bisher veröffentlichten Bestimmungen. Wird fortgesetzt.

P.

WILLETT LEPLEY HARDIN. The atomic mass of tungsten. Chem. News 76, 155—157, 1897 †.

Verfasser stellte reines Wolframtrioxyd durch Zersetzung des Ammoniumwolframats dar. Das reine Trioxyd wurde in einem Strome von sehr sorgfältig gereinigtem Wasserstoff zu Metall redu-

cirt. Anfangs wurde mit einem Rohre aus schwer schmelzbarem Glase gearbeitet, später mit einem Rohre aus unglasirtem Porcellan, das noch höhere Temperaturen anzuwenden gestattete.

Die mit dem Porcellanrohre angestellten Versuche ergaben für das Atomgewicht des Wolframs Zahlen, welche im Mittel um eine viertel Einheit kleiner waren, als die bei den ersten Versuchen erhaltenen (183,84 und 184,10). Das erhaltene Metall wurde reoxydirt. Bei dieser Umsetzung ergaben sich Werthe für das Atomgewicht, die fast eine Einheit höher waren, als die durch Reduction erhaltenen (184,89 gegen 183,98). Wiederholungen der Versuche mit den bei den vorigen Versuchsreihen resultirenden Materialien lieferten ebenfalls schwankende Zahlen. Wägung der bei der Reduction entstandenen Wassermengen führte auch zu keinen übereinstimmenden Resultaten.

Das bei den Oxydationen erhaltene Wolframtrioxyd hatte aus den Porcellangefässen Kieselsäure aufgenommen; es wurde gereinigt und zu neuen Bestimmungen benutzt.

Verf. beschreibt einen ziemlich complicirten Apparat, welcher vor der Reduction die letzten Spuren Luft aus den Waschflaschen für den Wasserstoff und aus dem Verbrennungsrohre zu entfernen gestattet. Aber auch die mit diesem Apparate bei der Reduction — direct oder durch Wägung des gebildeten Wassers — erhaltenen Zahlen für das Atomgewicht schwanken stark, ebenso die durch Oxydation des im luftfreien Wasserstoff reducirten Metalles gefundenen.

W. A. R.

WILLETT LEPLÉY HARDIN. The atomic mass of tungsten. Chem. News 76, 164—165, 1897 †.

Es wurde Wolframtrioxyd in Arbeit genommen, das aus verschiedenen Fundstätten gewonnen war; aber es wurden keine constanten Zahlen für das Atomgewicht gefunden. Bei den 64 Einzelbestimmungen finden sich Abweichungen bis zu anderthalb Einheiten.

Aus folgenden Gründen verwirft Verfasser die angewandte Bestimmungsmethode überhaupt:

Das Wolframtrioxyd greift in hohen Temperaturen die Porcellan- und Platintiegel an; es sublimirt entweder spurenweise oder wird von dem Gasstrome mechanisch in kleinen Mengen mitgerissen; es enthält Stickstoff, wahrscheinlich auch Wasserstoff. W. A. R.

THEODOR GROSS. Ueber die chemische Zerlegbarkeit des Schwefels. Elektrochem. ZS. 1897, 1—8.

Schmelzender Schwefel leitet den galvanischen Strom dauernd und unter Polarisirung und sein Leitungsvermögen nimmt mit der Temperatur zu, er verhält sich also ganz analog wie die zusammengesetzten Harze. Hieraus und aus anderen, nicht angegebenen Gründen folgert der Verf., dass Schwefel chemisch zerlegbar sein müsse, und stellt zu diesem Ende Versuche an, die auch, wenigstens nach Ansicht des Verf., von Erfolg begleitet waren. In einem im Original abgebildeten Apparate werden geschmolzene Gemische von reinem Silbersulfid und reinem Chlorsilber, die theils gleiche Mengen beider Componenten, theils einen Ueberschuss von Chlorsilber enthalten, elektrolysirt. Hierbei erfolgt im Anfange der Elektrolyse, bei einem Strome von 3 bis 10 Amp., ein starkes Erglühen, sowie Verbrauch der Platinanode, wenn Chlorsilber im Ueberschuss vorhanden ist, und die Anode nur wenig in die geschmolzene Masse eintaucht. Diese Verzehrerung der Anode, die bei starkem Strome unverhältnissmässig grösser ist, als bei schwachem Strome, wird nach einiger Zeit geringer oder hört auf. Sie findet gar nicht oder kaum merkbar statt, wenn kein Ueberschuss von Chlorsilber in der Masse vorhanden ist. Nach Angabe des Verf. liegt hier eine ganz neue Reaction vor, die übrigens auch in reinem Chlorsilber vor sich geht. Bei den Versuchen bildet sich eine unbeträchtliche Menge eines Sublimats, das je nach der Zusammensetzung der Masse verschiedenes Aussehen zeigt. Bei längerem Hindurchleiten des Stromes ändert die Masse ihren Aggregatzustand. Eine Gasentwicklung findet nicht statt, so dass alle in den Apparat eingebrachte Masse auch in demselben bleibt. Nur wenn man nach Beendigung der Elektrolyse Luft oder Stickstoff durch den Apparat leitet, bilden sich schwere weisse Dämpfe, die nicht von Kalilauge, dagegen von einer heissen, freies Chlor enthaltenden Lösung von Kaliumchlorat in Salzsäure zerstört werden. Hierin gab Baryumchlorid einen geringen, graugelben Niederschlag, dessen Färbung durch Auskochen mit Königswasser nicht zu zerstören war. Die Dämpfe traten nicht auf, wenn man den Apparat, ohne Luft hindurchzuleiten, öffnet, rühren dagegen, nach Angabe des Verf., von einem schwer flüchtigen Körper her, der sich nur im Luftstrome verflüchtigt. Die ganze Masse wurde ohne Verlust in eine Silbersehale gebracht und mit Kaliumhydrat geschmolzen. Hierbei findet sehr stürmische Reaction statt. Nach Beendigung derselben wurde Kaliumnitrat zugesetzt und die Schmelze nach dem Erkalten mit Wasser behandelt. Hierbei bleibt ein Theil ungelöst. War bei der Elektrolyse überschüssiges Chlorsilber vorhanden gewesen, so hinter-

liess dieser in Wasser unlösliche Theil der Schmelze beim Kochen mit Salpetersäure einen dunkel gefärbten Rückstand, der in siedendem Königswasser unlöslich ist. Im anderen Falle löste sich die Masse in Salpetersäure, doch fiel aus der salpetersauren Lösung mit Schwefelwasserstoff dieselbe Substanz aus. Diese Substanz wurde bis zur völligen Befreiung von Platin abwechselnd mit Chlor und Chlornatrium bei Glühhitze und mit Wasser behandelt. Hierbei hinterblieb schliesslich ein dunkelgraues ungeschmolzenes Pulver, auf das Chlor und Natriumchlorid in der Glühhitze nicht mehr einwirkt, das beim Glühen an der Luft oder mit Ammoniumnitrat unverändert bleibt, in Säuren unlöslich ist und den galvanischen Strom nicht leitet. Die Substanz giebt mit Kalium-Natriumcarbonat eine Schmelze, die sich bis auf einen sehr geringen Platinrückstand leicht in verdünnter Salzsäure löst. Die erwärmte Lösung giebt beim längeren Durchleiten von Schwefelwasserstoff eine braune Fällung, die sich nicht in heissem Ammoniumsulfid löst. Das Gewicht der Substanz beträgt ca. 5 Proc. vom Gewichte des im verwendeten Silbersulfid enthaltenen Schwefels. Nach Ansicht des Verf. lässt sich die beschriebene Substanz nicht auf bekannte Körper reduciren und ist im Besonderen keine Verbindung der zu ihrer Darstellung verwendeten Körper, müsse also ein Zersetzungsprodukt wenigstens eines derselben sein. Hieraus, sowie aus dem Umstande, dass er bei der quantitativen Untersuchung ein Deficit von Schwefel findet, schliesst der Verf., dass es sich um ein Zersetzungsprodukt des Schwefels handelt, das er als neues Element betrachtet, mit dem Namen Bythium ($\beta\upsilon\theta\iota\omicron\varsigma$, in der Tiefe liegend) bezeichnet und folgendermaassen charakterisirt: Es gehört zu den aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff fällbaren Körpern, steht unter diesen durch seine Unlöslichkeit in Säuren der Platingruppe nahe, unterscheidet sich aber von derselben durch sein Verhalten gegen Chlor und Natriumchlorid in der Glühhitze, sowie gegen Natrium-Kaliumcarbonat. Es unterscheidet sich von allen Metallen dadurch, dass es den elektrischen Strom nicht leitet.

Aus verschiedenen Gründen folgert der Verf. noch, dass auch das Chlor bei den beschriebenen Versuchen eine Zersetzung erleidet.

P.

TH. GROSS. Ueber die chemische Zerlegbarkeit des Schwefels. Elektrochem. ZS. 4, 112—115, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 537†.]

Durch Schmelzen von Eisensulfat mit reinem oder carbonathaltigem Aetzkali erhält Verf. ein schwarzes Pulver („δ“). D.

Eigenschaften der neuen Substanz erinnern an das Silicium, passen aber auf kein bisher bekanntes Element.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. W. A. R.

G. G. BOUCHER. A possible new element, or possible new elements in cast-iron and blas-furnace boiler-dust. Chem. News 76, 99—100, 1897.

Um das neue Metall zu erhalten, muss man grosse Mengen Eisen in Arbeit nehmen, denn die höchste erhaltene Menge betrug 0,006 Proc. Man löst das Eisen in der Wärme in verdünnter Schwefelsäure und fällt nach dem Erkalten mit Schwefelwasserstoff. Der Niederschlag wird gesammelt, ausgewaschen, mit Kaliumchlorat und Salzsäure behandelt und schliesslich erhitzt, bis alles freie Chlor verjagt ist. Man fällt nach dem Filtriren nochmals im Filtrat mit Schwefelwasserstoff und löst die Sulfide wieder mit Kaliumchlorat und Salzsäure. Nun wird das Arsen durch Magnesiamischung, dann das Kupfer in der ammoniakalischen, und schliesslich das unbekannte Metall und Antimon in der angesäuerten Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt. Das Antimonsulfid wird nun durch Kochen mit verdünnter Salzsäure entfernt und man behält das Sulfid als dunkelbraunes Pulver zurück. Der Reinigungsprocess muss nochmals wiederholt werden. Das Sulfid löst sich in heisser Salpetersäure und giebt beim Rösten bei schwacher Rothgluth ein hellgelbes Oxyd. Aus diesem wird das Metall durch Reduction (Erhitzen im Wasserstoffstrome oder Schmelzen mit Cyankalium) erhalten. Es stellt ein schwarzes Pulver dar, ist leicht löslich in starker Salz- oder Schwefelsäure, ebenso in verdünnter Salpetersäure. Durch Erhitzen im Luftstrome erhält man das gelbe Oxyd zurück, welches in der hellen Rothgluth flüchtig ist, in durchsichtigen, farblosen Nadeln sublimirt und auch nach dem Schmelzen in schönen Krystallen erstarrt. Das Oxyd ist in Säuren schwer oder gar nicht löslich. Die salzsaure Lösung des Metalles giebt mit Alkalien keine Fällung, aber eine leichte blaue Färbung. Durch Zink und Eisen wird das Metall gefällt. Ein Theil desselben entweicht als Wasserstoffverbindung gasförmig. Aus der Flamme dieses Gases schlägt sich das Metall auf einer kalten Porcellanplatte als schwarzer Fleck nieder. Die charakteristischste Reaction ist folgende. Fügt man zur Lösung des Chlorids oder Nitrats einige Tropfen Schwefelsäure, dampft ab, bis letztere zu entweichen beginnt und lässt erkalten, so wird die Lösung schön blau. Bei Zusatz von Wasser verschwindet die Färbung. Die spectroscopische Untersuchung wird

angekündigt. Ein Metall von ähnlichen Eigenschaften ist im Hochofenstaube enthalten. Im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen giebt dasselbe mit Zinnchlorür eine blaue Färbung, welche beim Kochen mit wenig Salzsäure in Dunkelbraun umschlägt. Die übrigen Reactionen sind gleich. Dies Metall ist weit mühevoller zu gewinnen, als das erstere; aus einer Tonne Hochofenstaub erhielt Verf. 0,3 g.

FREDK. G. RUDDOCK. The alleged new element in iron. Chem. News 76, 118—119, 1897.

Bezugnehmend auf die wahrscheinliche Auffindung eines neuen Elementes im Roheisen durch BOUCHER (Chem. News 76, 99) theilt Verf. mit, dass er fast die gleichen Beobachtungen bei der Analyse eines Stahls gemacht habe, von dem er jedoch keine weiteren Mengen zur näheren Untersuchung habe erhalten können.

CHARLES H. JONES. Supposed new element with iron. Chem. News 76, 171, 1897 †.

Verf. stellt die Vermuthung auf, dass das von BOUCHER (Chem. News 76, 99, 1897) im Eisen und im Hochofenstaube entdeckte vermeintliche neue Element Molybdän sei, da fast alle Reactionen des neuen Elementes zugleich charakteristische Reactionen des Molybdäns sind und das Molybdän bei dem angewandten Trennungungsverfahren nicht entfernt ist.

GETHEN BOUCHER. Supposed new element with iron. Chem. News 76, 182, 1897 †.

Verfasser hält seine Behauptung, dass das aus dem Eisen ausgeschiedene Metall neu ist (und nicht mit Molybdän identisch, wie JONES vermuthete), aufrecht. In dem Metalle konnten nur in einer Falle Spuren von Molybdän nachgewiesen werden; verschiedene seiner Reactionen passen in keiner Weise auf das Molybdän.

WALDRON SHAPLEIGH. Notes on lucium. Franklin Journ., July 1897. Chem. News 76, 41 †.

Verfasser untersucht einen Monazitsand von Nord-Carolina hinsichtlich des angeblich darin enthaltenen Elements „Lucium“, und verfährt dabei nach der Methode von SCHÜTZENBERGER bezw. nach der sehr ähnlichen von BARRIÈRE. Selbst bei Verarbeitung von 1 kg Material erhält jedoch Verf. die Luciumreaction nicht, sondern

nur eine Fällung von weniger als 1 Proc. der gemischten Oxyde der Yttergruppe, welche leicht löslich in verdünnten Säuren und lederfarben (of a buff colour) ist. Verf. schliesst sich der Ansicht von CROOKES an, dass das „Lucium“ aus der Liste der Elemente gestrichen werden muss und nur unreines Yttrium darstellt. P.

C. J. T. HANSEN. The exact weight of oxygen, hydrogen and nitrogen. Chem. News 76, 304, 1897†.

Verf. glaubt, dass man zur Zeit über die relativen Gewichte der Gase nicht disputiren solle, weil die Reinheit der untersuchten Gase nicht bewiesen worden sei, und weil ganz geringe Beimengungen von fremden Gasen, z. B. von Argon, die Gewichte sehr verändern. Das wird an einigen Zahlenbeispielen gezeigt. W. A. R.

F. W. CLARKE. Fourth annual report of committee on atomic weights. Amer. Chem. Soc. 19, 359—369, 1897. Bull. soc. chim. (3) 18, 1185—1186, 1897†. [Chem. News 75, 282—283, 293—295, 1897.

Verf. giebt folgende zusammenfassende Tabelle für die definitiven Werthe der Atomgewichte, auf O = 16,00 bezogen (die Atomgewichte der Grösse nach geordnet):

H = 1,008; Li = 7,03; Be = Gl = 9,08; B = 10,95; C = 12,01; N = Az = 14,04; O = 16,00; F = 19,06; Na = 23,05; Mg = 24,28; Al = 27,11; Si = 28,40; P = 31,02; S = 32,07; Cl = 35,45; K = 39,11; Ca = 40,07; Se = 44,12; Ti = 48,15; V = 51,38; Cr = 52,14; Mn = 54,99; Fe = 56,02; Ni = 58,69; Co = 58,93; Cu = 63,60; Zu = 65,41; Ga = 69,91; Ge = 72,48; As = 75,01; Se = 79,02; Br = 79,95; Rb = 85,43; Sr = 87,61; Yt = 89,02; Zr = 90,40; Nb = Col = 93,73; Mb = 95,99; Ru = 101,68; Rh = 103,01; Pd = 106,36; Ag = 107,92; Cd = 111,95; In = 113,85; Sn = 119,05; Sb = 120,43; J = 126,85; Te = 127,49; Cs = 132,89; Ba = 137,43; La = 138,64; Ce = 140,20; Nd = 140,80; Pr = 143,60; Sm = 150,26; Gadolinium = 156,76; Tb = 160; E = 166,32; Thulium = 170,70; Y = 173,19; Ta = 182,84; W = 184,83; Os = 190,99; Ir = 193,12; Pt = 194,89; Au = 197,23; Hg = 200,00; Fl = 204,15; Pb = 206,92; Bi = 208,11; Th = 232,63; U = 239,59.

Im Ganzen unterscheiden sich die Zahlen wenig von den gebräuchlichen OSTWALD'schen. Die neuen Werthe für Ruthenium und Tellur sind 1 bis 2 Proc. grösser als die alten, der für Zinn 1 Proc., die für Fluor und Wolfram sind etwa $\frac{1}{2}$ Proc. grösser,

diejenigen für Magnesium, Bor und Niob um ebenso viel kleiner als die OSTWALD'schen. Sonst sind die Differenzen unerheblich. Einige unsichere Elemente sind in die Tabelle aufgenommen.

W. A. R.

BOHUSLAV BRAUNER. Die Basis der Atomgewichte. ZS. f. anorg. Chem. 14, 256—262, 1897.

Verf. spricht sich von Neuem dafür aus, den Sauerstoff als Einheit der Atomgewichte zu wählen, und wendet sich vor Allem gegen SEUBERT, der immer noch den Wasserstoff als Einheit festhält. Der Hauptgrund ist der, dass das Verhältniss $H : O$ nicht mit genügender Genauigkeit bestimmt ist, noch vorläufig bestimmt werden wird, und dass daher bei jeder neuen Bestimmung dieses Verhältnisses sämtliche Atomgewichte umgerechnet werden müssen, wie ja SEUBERT auf Grund der neuesten Untersuchungen theilweis sächlich wieder eine neue Atomgewichtsreihe aufgestellt hat. Neue theoretische Gründe für die Ansicht des Verf. werden nicht angeführt, doch führt Verf. aus, dass für die verschiedenartigen Anwendungen der Atomgewichtszahlen die auf Sauerstoff als Basis berechneten ebenso gut brauchbar sind, wie die von SEUBERT von Wasserstoff geschlagenen.

P.

F. W. KÜSTER. Die „Einheit“ der Atomgewichte. ZS. f. anorg. Chem. 14, 251—255, 1897.

Die Arbeit discutirt die Frage, ob man zur Einheit der Atomgewichte Sauerstoff oder Wasserstoff wählen solle, und besteht wesentlich in einer Polemik gegen KARL SEUBERT, der sich als einziger noch für den Wasserstoff ausspricht. Neue Angaben über den in Frage stehenden Gegenstand werden nicht gemacht. Zum Schluss spricht der Verf. noch den berechtigten Wunsch aus, dass die Angaben über Dampfdichten in Zukunft nicht mehr auf Luft, sondern auf das Normalgas mit dem Moleculargewicht 1, das 32 mal so leicht ist als das Normalelement Sauerstoff, bezogen werden mögen.

P.

CLEMENS WINKLER. Ueber die Entdeckung neuer Elemente in den Verläufe der letzten 25 Jahre und damit zusammenhängenden Fragen. (Vortrag, gehalten in der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin am 11. Januar 1897.) Ber. d. chem. Ges. 30, 6—

Unser Erdball ist zu gross, als dass wir im Stande wären, seine Durchschnittsbeschaffenheit zu ergründen. Nur die äusserste Oberfläche bietet sich der chemischen Erforschung dar, und wer

wir auch festgestellt haben, dass dieselbe sich aus den nämlichen, durch menschliche Mittel nicht weiter zerlegbaren Stoffen zusammensetzt, die wir auch auf anderen Himmelskörpern anzunehmen haben, so würden wir uns doch sehr täuschen, wenn wir von dem Mengenverhältniss der Elemente auf der Erdoberfläche auf die durchschnittliche Zusammensetzung des ganzen Planeten schliessen würden. Wie CLARKE gezeigt hat, kann man annehmen, dass die Zusammensetzung der Erdkruste bis zu einer Tiefe von 16 km unter dem Meeresspiegel dieselbe sei und ihr mittleres specifisches Gewicht etwa 2,50 betrage, während das specifische Gewicht der ganzen Erde 5,58 ist. Redner giebt dann eine Zusammenstellung der relativen Mengen, in denen sich die wichtigsten Elemente in der Erdkruste finden und legt dar, wie wenig das Bild, welches die Erde an ihrer Oberfläche bietet, ihrer Durchschnittsbeschaffenheit entspricht, denn Elemente von niedrigem specifischem Gewicht, wie Wasserstoff und Stickstoff, die uns in unserer Umgebung in nach menschlichen Begriffen ungeheurer Menge entgegentreten, sind nur ganz untergeordnete Bestandtheile unseres Himmelskörpers. Geradezu ungeheuerlich aber ist bei Anlegung desselben Maassstabes die Spärlichkeit des Vorkommens der sogenannten seltenen Elemente, und zwar um so mehr, als seltene Elemente, soweit bis jetzt unsere Kenntniss reicht, in grösseren Tiefen nicht mehr angetroffen werden. Weder in den Bohrkernen aus sehr tiefen Bohrlöchern, noch in dem Auswurf der Vulcane hat man bisher seltene Elemente gefunden. Aus dem Weltenraume können uns dieselben ebenfalls nicht zugewandert sein, denn weder die Meteorite noch der von NORDENSKIÖLD auf den Schneefeldern der Polarzone gesammelte kosmische Staub („Kryokonit“) lassen einen Gehalt an seltenen Elementen erkennen. Noch unwahrscheinlicher ist die Neubildung von Elementen auf der Erde. Man muss also eine allmähliche mechanische Sonderung des Stoffes nach dem specifischen Gewichte, sowie auch eine Umgruppierung und Anhäufung desselben in bestimmten charakteristischen Verbindungsformen annehmen, durch welche die so spärlich vorkommenden Elemente der menschlichen Wahrnehmung zugänglich geworden sind. Nach einem kurzen Vergleich der jetzigen Hilfsmittel der chemischen Forschung mit der ärmlichen VOLTA'schen Säule, die DAVY zu seiner ersten elektrolytischen Abscheidung der Alkalimetalle gedient hatte, erwähnt der Redner, in wie glänzender Weise die genialen Voraussagungen MENDELEJEFF's, sein periodisches System der Elemente, von den späteren Thatsachen bewahrt worden sind. Es wird dann die Entdeckung des Scandiums

durch NILSON, die Zerlegung der Yttererde in Erbin-, Terbin- und die eigentliche Yttererde, des Didyms in Praseodym und Neodym, durch AUER VON WELSBACH, die Entdeckung des Galliums durch LECOQ DE BOISBAUDRAN und des Germaniums durch den Vortragenden selbst, und die erst in jüngster Zeit gemachte Entdeckung des Argons und Heliums durch RAYLEIGH und RAMSAY geschildert.

Anschliessend hieran erwähnt der Redner noch, dass es nicht ausgeschlossen erscheint, dass die Entdeckung der beiden zuletzt entdeckten Elemente Anlass zum weiteren Ausbau, wenn nicht zur Umgestaltung des periodischen Systems geben wird, da dieselben sich in dem MENDELEJEFF'schen System nicht unterbringen lassen. Der interessante Vortrag schliesst mit einem Ausblick in die Zukunft. Jeder Tag kann unerwartet zu einer Erkenntniss führen, welche der Wissenschaft neue Forschungsbahnen eröffnet, und man darf vielleicht hoffen, dass die bis jetzt zwar jeder Stütze entbehrenden, aber trotzdem immer wieder auflebenden Gedanken an die Möglichkeit einer allmählichen Wandlung der Substanz eine bestimmte Richtung erhalten werden, denn Alles, was mit uns ist, und so auch die Wissenschaft, strebt stetig vorwärts in eine unbekannte Unendlichkeit.

P.

ALBIN BELAR. Das periodische Gesetz und das natürliche System der Elemente. Jahresber. der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach für das Schuljahr 1897 f.

Die Arbeit berücksichtigt eingehend alle über das natürliche System erschienenen Abhandlungen, von DÖBEREINER an bis auf die letzten Jahre. Verf. betont namentlich an den verschiedensten Stellen, dass fast die meisten physikalischen Eigenschaften der Elemente periodische Functionen der Atomgewichte sind; und dass diese Periodicität in den allermeisten Fällen durch die Anordnung der Elemente im natürlichen Systeme gegeben sei. Verf. giebt an, dass das System von MEYER und MENDELEJEFF in manchen nennenswerthen Punkten verbesserungsbedürftig sei, ist aber überzeugt, dass alle späteren Arbeiten und Entdeckungen das System stützen und ausbauen werden.

Neue Gedanken bringt die Arbeit kaum bei.

W. A. R.

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Classification des éléments chimiques. C. R. 124, 127—130, 1897.

Verf. giebt Nachträge zu den früheren Mittheilungen (C. R. 121, 1100, 1895). Der Wasserstoff wird nicht an den Fuss jeder Column

sondern nur unter das Lithium gesetzt. Hieraus folgt nach dem Systeme des Verf. die Existenz eines unbekannten Elementes unter dem Glucium, sowie von „negativen Elementen“, d. h. von Elementen von negativem Atomgewichte in den anderen Colonnen. In Wirklichkeit werden diese „negativen Elemente“ durch solche von sehr hohem Atomgewichte dargestellt, Bi, Pb und Tl, welche daher an den Fuss der Colonnen gesetzt werden müssen. Man verfolgt die Regelmässigkeiten am besten nicht an den Elementen selbst, sondern an den Zahlen für die halbe Differenz der Atomgewichte zweier benachbarter Elemente (couple pair-impair). Diese Zahlen, welche die Abweichung des Atomgewichtes vom mittleren Atomgewichte eines Paares darstellen, bezeichnet Verf. als „bascales“.

Ba'' 137,0	Sr'' 87,5	Ca'' 40,0	Mg'' 24,7	G1'' 9,1
Ce' 133,0	Rb' 85,4	K' 39,1	Na' 23,0	Li' 7,0
bascales: 2,0	1,05	0,45	0,85	1,05
(?γ)'' 133,0	(?ε)'' 83,0	(?δ)'' 36,1	(?γ)'' 19,9—20,1	(?β)'' 3,9—4,4
J' 126,9	Br' 80,0	Cl' 35,5	Fl' 19,0	(?α)' 2,6
bascales: 3,05?	1,50?	0,30?	0,45—0,55?	0,85—0,90?
Te 127,8	Se 79,0	S 32,1	O 16,0	(?η) 214,0
Sb 120,7	As 75,0	P 31,0	N 14,0	Bi 208,1
bascales: 3,55	2,00	0,55	1,00	2,95
Sn'' 118,1	Ge'' 72,3	Si'' 28,1	C'' 12,0	Pb'' 206,9
In' 113,8	Ga' 69,9	Al' 27,1	Bo' 11,0	Tl' 204,1
bascales: 2,15	1,20	0,50	0,50	1,40

Man ersieht, dass die Werthe der „bascales“ bei den Paaren: Ca—K, Si—Al, (?δ)—Cl, S—P ein Minimum durchschreiten, das der Verf. als Knotenpunkt (noeud) der Reihe bezeichnet.

Die Regelmässigkeit wird nicht dadurch gestört, dass Jod ein geringeres Atomgewicht hat als Tellur, da bei diesen beiden Paaren die „bascales“ sehr hoch sind, d. h. die Atomgewichte stark von den Mittelwerthen (?ξ)—J 129,95 und Te—Sb 124,25 abweichen. Ebenso glaubt der Verf., dass das Atomgewicht des Elementes (?ξ) auch etwas höher sein könne, als dasjenige des Cäsiums. P.

H. WILDE. Table des éléments, disposée avec les poids atomiques en proportions multiples. C. R. 125, 707, 1897 †.

Die Elemente werden in Reihen geordnet, welche dem Schema $H.p.n - q$ entsprechen, wo n eins bis sieben, p und q andere ganze Zahlen, H das Atomgewicht des Wasserstoffs bedeutet. Das erste

Glied jeder Reihe, die mit den von LOTHAR MEYER und MENDELJEFF aufgestellten Reihen im Wesentlichen übereinstimmen, hat Atomgewicht q , das zweite $H \cdot p$, das dritte $H \cdot 2p - q$, das vierte $H \cdot 3 \cdot p - q$ u. s. w. Dabei geht es ohne grosse Willkürlichkeit nicht ab. So setzt Verf. z. B. das Atomgewicht von Si 35, während es ohne jeden Zweifel 28 ist. Auch bringt es die Anordnung mit sich, dass manche Elemente an zwei verschiedenen Stellen des Systems auftreten. In den höheren Reihen ist die durch obiges Schema ausgedrückte Gesetzmässigkeit nicht deutlich zu erkennen. Etwa 10 noch unentdeckte Elemente figuriren in dem Systeme.

Die Einzelheiten mögen aus dem Original ersehen werden.

W. A. F.

J. R. RYDBERG. Studien über die Atomgewichtszahlen. ZS. f. anorg. Chem. 14, 66—102, 1897.

Verf. bespricht die seiner Theorie nach für die Atomgewichtszahlen geltenden Gesetzmässigkeiten in einer Reihe theils bekannter, theils von ihm neu aufgestellter Sätze:

I. „Die Atomgewichte der Grundstoffe sind bestimmte, unveränderliche Zahlen, welche die Verhältnisse der mechanischen Massen der Atome zur willkürlich gewählten Einheit angeben.“

II. „Die Atomgewichte bilden eine discontinuirliche Reihe von Zahlen, welche einer bestimmten Anzahl Grundstoffe von periodisch wechselnden Eigenschaften entsprechen.“

III. „Der Mittelwerth der Differenzen auf einander folgenden Atomgewichte ist annähernd constant.“ Betrachtet man die Atomgewichtszahlen in Intervallen von 10 zu 10 Elementen, wo jedoch an einigen Stellen noch nicht entdeckte Elemente angenommen werden müssen, so schwanken die Mittelwerthe der Differenzen zwischen 2,01 und 2,81, so dass als allgemeines Mittel 2,4 anzunehmen ist.

IV. „Die Atomgewichte sind keine ganzen Vielfachen des Atomgewichtes des Wasserstoffs; die kleineren Atomgewichte nähern sich ihm aber dazu in einem Grade, der nicht zufällig sein kann.“ Zur Beweise der zweiten Hälfte des Satzes macht der Verfasser eine Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Abweichungen der wahren Atomgewichte von den ganzen Vielfachen des Atomgewichtes des Wasserstoffs wachsen im Allgemeinen annähernd proportional mit steigendem Atomgewichte. Dies spricht dafür, dass die Atomgewichte sich ganzen Zahlen nähern, wenn die Einheit der Atomgewichte der Nähe derjenigen des Wasserstoffs gewählt wird.

V. „Die grösseren Atomgewichte zeigen keine besondere Annäherung an ganze Zahlen.“ Nimmt man die Einheit der Atomgewichte als in der Nähe vom Wasserstoff liegend an, so dass man nicht $H = 1$ sondern $H = 1 + \delta$ zu setzen hat, so ist es klar, dass bei den gebräuchlichen Atomgewichtszahlen, welche Multipla der Wasserstoffzahl sind, ein Werth von δ bei den kleineren Atomgewichtszahlen eine Annäherung an das ganze Vielfache von H noch deutlich erkennen lässt, dagegen bei höheren Atomgewichten bedeutende Abweichungen bewirken kann.

VI. „Die kleineren Atomgewichte P bestehen aus zwei Gliedern, einer ganzen Zahl N und einer im Verhältniss zur Einheit kleinen Zahl D , so dass $P = N + D$.“

VII. „Die durch Abkürzung auf ganze Einheiten erhaltenen N -Werthe der kleineren Atomgewichte besitzen im Allgemeinen bei den Grundstoffen ungerader Valenz die Form $4n - 1$, bei den Grundstoffen gerader Valenz die Form $4n$, wo n eine beliebige ganze Zahl ist.“ Zum Beispiel:

Grundstoffe ungerader Valenz:

	Li	B	N	Fl	Na	Al	P	Cl	K	Sc	V	Mn
P	7,03	11,01	14,04	19,00	23,06	27,08	31,03	35,45	39,14	44,09	51,21	55,09
N	7	11	14	19	23	27	31	35	39	44	51	55
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$4n - 1$.	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	51	55

Grundstoffe gerader Valenz:

	Be	C	O	Mg	Si	S	Ca	Ti	Cr	Fe
P	9,10	12,00	16,00	24,38	28,40	32,06	40,00	48,13	52,15	56,00
N	9	12	16	24	28	32	40	48	52	56
n	2	3	4	6	7	8	10	12	13	14
$4n$. . .	8	12	16	24	28	32	40	48	52	56

Hieran knüpft der Verf. noch einige Bemerkungen über die Abweichungen und Lücken dieser Tabelle.

VIII. „Die Eigenschaften der Grundstoffe sind periodische Functionen der n -Werthe. Die Länge der Perioden in n ausgedrückt ist 11, in N 44.“ Um auch die grösseren Atomgewichte untersuchen zu können, bei denen keine Annäherung an ganze Zahlen mehr hervortritt, wird nach Analogie angenommen, dass auch für diese die Formen $4n - 1$ und $4n$ gelten. Nachdem die Länge der Perioden in N zu 44 berechnet ist, können die N -Werthe aller Atomgewichte einer Gruppe völlig bestimmt werden, wenn der N -Werth eines Gliedes derselben bekannt ist; es genügt nämlich, für jede Periode zum gegebenen Werthe die Zahl 44 zu addiren. Da aber

$P = N + D$ ist, so können zugleich die D -Werthe eindeutig berechnet werden. Verf. giebt nun eine Tabelle aller Grundstoffe mit den Zahlen für P , N und D . Verf. bespricht dann die Lücken der Zusammenstellung sowie diejenigen Umstände, die sein System stützen, dessen Werth davon abhängt, ob die Untersuchung der D -Werthe ein deutlich erkennbares Gesetz für dieselben ergibt.

IX. „Wenn wir mit M die Ordnungszahl eines Grundstoffes bezeichnen, so besitzen die Grundstoffe mit ungeradem M ungerade Valenz und ungerade N -Werthe der Form $2M + 1$, die Grundstoffe mit geradem M gerade Valenz und gerade N -Werthe der Form $2M$.“ Es ist hierbei ein Grundstoff mit dem Atomgewicht als Nr. 1 zu bezeichnen und der Wasserstoff auszuschliessen, bezogen für ihn $M = 0$ zu setzen.

X. „Die D -Werthe der Atomgewichte sind periodische Functionen der Ordnungszahlen der Grundstoffe. Sie besitzen bei den Grundstoffen gerader sowie ungerader Valenz in jeder der grossen Perioden zwei Maxima, das zweite grösser als das erste, und zwei Minima.“

XI. „Bei Untersuchungen über das periodische System müssen die Ordnungszahlen der Grundstoffe anstatt der Atomgewichte als unabhängige Veränderliche benutzt werden.“

XII. „Der Wasserstoff nimmt eine Ausnahmestellung ausserhalb der Reihe der übrigen Grundstoffe ein.“

Im Anschluss hieran spricht Verf. noch über den von LORENZ aufgestellten Begriff der „Zwillings Elemente“. Nach dem eben besprochenen System werden dieselben als solche Elemente definiert, deren N -Werthe sich um eine Einheit unterscheiden. Es ergibt sich so eine Reihe neuer Zwillingspaare, von denen einige eine auffallende Zusammengehörigkeit der Eigenschaften zeigen. Ausserdem ermöglicht das System eine befriedigende Erklärung der nach gewöhnlicher Vorstellung abnormen Grösse des Atomgewichtes von Te. Zum Schluss führt Verf. noch an, dass er für die obigen Untersuchungen ausschliesslich die Atomgewichte nach OSTWALD benutzt habe, dass aber die neuesten Atomgewichtsbestimmungen noch verschiedene Unregelmässigkeiten seines Systemes beseitigen, das hierdurch an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

P.

RICHARD LORENZ. Bemerkung zu der Abhandlung von J. R. RYDBERG: „Studien über die Atomgewichtszahlen.“ ZS. f. anorg. Chem. 14, 103—105, 1897.

Verf. bespricht kurz die von RYDBERG in der genannten Arbeit (ZS. f. anorg. Chem. 14, 66—102) zusammengestellten Paare von Zwillingselementen. Er erhält die Behauptung der Zusammengehörigkeit der von ihm zusammengestellten „Zwillingspaare“ RYDBERG gegenüber aufrecht, soweit das System des Letzteren andere Elemente als zu Paaren zusammengehörig ergibt. P.

E. LÖEW. Versuch einer graphischen Darstellung für das periodische System der Elemente. ZS. f. phys. Chem. 23, 1—12, 1897.

Will man das Atomgewicht A als Function eines Radius vector (r) und eines Polarwinkels (φ) darstellen, so ist die einfachste Form die Function $A = r\varphi$. Setzt man nun $r = \varphi$, so ergibt sich $r = \varphi = \sqrt{A}$, und als Curve, die dieser Gleichung entspricht, die archimedische Spirale. In derselben liegen alle Radii vectores, deren Werthe sich um ganze Vielfache von π unterscheiden, in einer Geraden. Trägt man nun die Elemente so auf, dass der Radius vector jedes Elementes und somit auch sein Polarwinkel gleich der Quadratwurzel aus dem Atomgewichte ist, so ergibt sich annähernd, dass zusammengehörige Elemente in eine Gerade fallen, dass sich die Quadratwurzeln ihrer Atomgewichte also nahezu um ganze Vielfache von π unterscheiden. (Na—Cu; Mg—Zn; Al—Ga; Si—Ge; P—As; S—Se.) Berechnet man auf diese Weise für Elemente, die in eine natürliche Gruppe zusammen gehören, durch Addition von π , 2π , 3π etc. die Radii vectores und daraus die Mittelwerthe und vergleicht dieselben mit den aus den Atomgewichten direct berechneten, so stimmen die Werthe allerdings nur stellenweise überein. Es müsste z. B. das Atomgewicht des Silbers, um Uebereinstimmung mit dem berechneten Mittelwerthe für den Radius zu erzielen, zu 118,8 anstatt zu 108 genommen werden, eine Zahl, die der Verfasser selbst bei der Genauigkeit gerade dieses Atomgewichtes für vollkommen unwahrscheinlich erklärt. Trotzdem hält er die Rechnung als erste Annäherung für brauchbar. Da die Elemente nach dem periodischen System in 16 Reihen anzuordnen sind und die Radien für zusammengehörige Elemente einer Reihe um π von einander differiren, so müssen die sämtlichen Radienwerthe um $\frac{\pi}{16}$ anwachsen, d. h. durch fortgesetzte Addition von $\frac{\pi}{16}$ muss man dieselben Werthe erhalten, wie aus den einzelnen Atomgewichten. Auch diese Periodicität stimmt nahezu. Man

kann danach alle Elemente auf ein radiales Coordinatennetz von 16 Leitungsstrahlrichtungen beziehen. P.

H. E. ROSCOE und ARTHUR HARDEN. Die Genesis der Atomtheorie. ZS. f. phys. Chem. 22, 241—249 f. Phil. Mag. (5) 43, 153—161, 1897.

Die Verf. wenden sich gegen die Kritik von DEBUS (ZS. phys. Chem. 20, 359) über ihre Schrift: „Neue Gesichtspunkte über den Ursprung von DALTON's Atomtheorie“ und besprechen ausführlich ihre Gründe für einige von DEBUS abweichende Ansichten. Die Verf. fassen den Inhalt ihrer Entgegnung selbst in folgenden Schlussfolgerungen zusammen:

1. DALTON wurde 1803 durch seine Untersuchungen über Gaseffusion und Diffusion zu dem Begriff von Atomen mit eigenthümlichem Gewicht und eigener Grösse (size) geführt. Von denselben Untersuchungen empfing er auch die Anregung, die relativen Gewichte und Grösse der Atome bei verschiedenen Stoffen zu bestimmen.

2. Um die Bestimmung der relativen Atomgewichte aus den Analysenergebnissen möglich zu machen, nahm er sein Princip der „grössten Einfachheit“ an, auf welches die empirischen Gesetze der chemischen Zusammensetzung begründet sind.

3. DALTON nahm niemals die Hypothese $M/S = C$ mit Bestimmtheit an. P.

HEINRICH DEBUS. Die Genesis von DALTON's Atomtheorie. Zweite Abhandlung. ZS. f. phys. Chem. 24, 325—352, 1897 f.

In einer früheren Abhandlung (ZS. f. phys. Chem. 20, 369 ff., 1896) hatte Verf. die Ansicht ausgesprochen, DALTON hätte die Hypothese, dass die Molecularvolumina aller Gase gleich wären, lange vor AVOGADRO gekannt und angewendet. ROSCOE und HARDEN hatten das bestritten (ZS. f. phys. Chem. 22, 243 ff., 1897). Die Verf. hält seine Behauptung aufrecht.

DALTON sagt selbst: „.... ich hatte eine „confused idea“, dass die Molecüle der Gase alle von gleicher Grösse wären.“

Von 1801 bis 1805 stand DALTON jedenfalls sicher auf diesen Standpunkten. Sonst sind manche seiner Schlussfolgerungen nicht verständlich. THOMSON, DALTON's Freund, sagt in seinem Buche „A System of Chemistry“ (1807) für „Gewicht eines Atoms“ immer „Dichte eines Atoms“.

Später (1805) spricht DALTON allerdings aus, dass es nicht zwei Gasarten giebt, die bei gleicher Temperatur und gleichem Druck gleich grosse Molekeln besitzen. Er erhält nämlich aus

Grund des Satzes von der Gleichheit der Molecularvolumina für die Oxyde des Kohlenstoffs zwei verschiedene Formeln, je nachdem er von den Oxyden selbst oder von Kohlenwasserstoffen ausgeht.

Stellt man sich jedoch auf den Standpunkt DALTON's betreffs der Zusammensetzung der Gase, so ergeben sich für zehn verschiedene Gase fast die gleichen Molecularvolumina; und thatsächlich benutzt DALTON diese Thatsache auch nach 1805 öfter zum Bestimmen der Zusammensetzung eines Gases.

Durch die ganze Abhandlung zieht sich eine sehr scharfe Polemik gegen ROSCOE und HARDEN. W. A. R.

C. J. T. HANSEN. Reform chemischer und physikalischer Berechnungen.

Kopenhagen, Albert Langen; München 1897. Mit empfehlendem Vorwort von G. KARSTEN; englische Uebers., London. E. v. F. N. Spon; New-York, Spon and Chamberlain, 72 S., 1897.

Verf. weist auf den bisher nicht beachteten Uebelstand hin, dass nicht, ähnlich wie die Astronomen alle Längen- und Zeitbestimmungen auf einen Meridian, so die Chemiker und Physiker die Gewichtsbestimmungen auf einen Breitengrad bezögen, und schlägt z. B. an der Hand der zuverlässigsten Beobachtungen vor, den Breitengrad, an welchem ein Cubikmeter Sauerstoff bei 0° und mittlerem Atmosphärendruck genau $\frac{10}{7}$ kg wiegt (nahe 41. Grad), als internationalen Gewichts Breitengrad anzunehmen. Im Uebrigen lässt sich der Inhalt des Buches, das sehr zahlreiche Beobachtungen und Berechnungen enthält, im Referat nicht wiedergeben. P.

FERNANDO SANFORD and LILLIAN E. RAY. On a possible change of weight in chemical reactions. The Physical Review 5, 247—253†.

Die Verff. suchen die Gewichtsänderung bei der Reduktion einer ammoniakalischen Silberoxydlösung durch überschüssige Traubenzuckerlösung zu bestimmen. Die Versuchsanordnung gleicht der von LANDOLT (ZS. f. phys. Chem. 12, 1—34, 1893) angewendeten. Benutzt wurde eine Wage von SCHICKERT in Dresden. Die Schwingungen wurden mittels Spiegel, Fernrohr und Scala beobachtet. Einem Milligramm Ueberbelastung entsprach eine Verschiebung des Nullpunktes von etwa 2,3 cm. Vor jedem Versuche wurde dreimal der Nullpunkt bestimmt. (Durch Bestimmung von je fünf auf einander folgenden Umkehrpunkten.) Dann wurden zwei Gefässe, die dieselbe Form wie die von LANDOLT benutzten hatten, und die vorher sorgfältig auf dasselbe Gewicht und dasselbe Volumen gebracht waren, auf die Wage gehängt und dreimal in derselben

Weise der Ruhepunkt bestimmt, darauf noch dreimal der Ruhepunkt bei unbelasteter Wage. Ebenso wurde bei der Vertauschung der Gefässe verfahren. Aus der Verschiebung der Ruhepunkte der Empfindlichkeit der Wage ergaben sich bei der Vertauschung nur wenig verschiedene Gewichts-differenzen, so dass mit einem Fehler, der kleiner als 0,001 mg war, das arithmetische Mittel beider Differenzen genommen werden konnte. Die Wägung wurde im Durchschnitt achtmal wiederholt.

Nachdem die Reaction durch Umschütteln und Mischen der Flüssigkeiten in dem einen Gefässe eingeleitet war, wurde wieder in derselben Weise die Gewichts-differenz bestimmt. Dann wurde die Reaction in dem zweiten Gefässe eingeleitet und in derselben Weise verfahren.

Ob die Temperatur während einer Wägung constant bleibt, wird nicht mitgetheilt; während einer ganzen Versuchsreihe schwankte sie erheblich. Die Gewichts-differenzen sind weniger constant als bei LANDOLT. Das Gesamtgewicht jedes Gefässes war 50 g. Etwa 121 g Lösung war in jedem Gefässe enthalten und etwa 10 g Silber war reducirt worden.

Das Mittel der Resultate ist folgendes:

Gew. d. reag. Flüssigkeit	Gew. des reducirten Silbers	Gewichtszunahme durch die Reaction	Wahrscheinlicher Fehler
120,9 g	59,7 g	— 0,05 mg	± 0,02 mg
" "		— 0,05 "	± 0,05 "
" "		+ 0,03 "	± 0,07 "
" "	61,9 "	+ 0,04 "	± 0,04 "
" "		+ 0,08 "	± 0,04 "

LANDOLT fand auf 100 g reducirtes Silber einen Gewichtsverlust von 0,32 mg; die Verff. hätten demnach bei jedem Versuche 0,1 g Silber zu verlieren finden müssen, also den vierfachen Betrag des mittleren wahrscheinlichen Fehlers, während die Gewichts-differenzen positiv, bald negativ sind und stets der Fehlergrenze sehr nahe liegen. Die Verff. ziehen den Schluss, dass bei der von ihnen studirten Reaction keine Gewichts-änderung stattfindet, jedenfalls keine, die der bei der Reduction des Silbersulfats durch Ferrosulfat beobachteten an die Seite zu stellen wäre. W. A.

A. LEDUC. Sur le principe d'AVOGADRO-AMPERE, considéré comme loi limite. C. R. 124, 285—288, 1897.

Bezeichnet man den Quotienten $\frac{m}{d}$, d. i. Moleculargewicht

Dichte, irgend eines Gases, bezogen auf ein Normalgas mit v , d. i. Molecularvolumen, bezogen auf das Normalgas, so ist der einfachste ursprüngliche Ausdruck für das Gesetz von AVOGADRO: Für alle Gase ist $v = 1$; doch ist für ungleich compressible oder dilatatable Gase der Zusatz nöthig: Wenn sie genügend vom Verflüssigungspunkte entfernt sind. Verf. giebt nun dem Gesetze die folgende Form: Bei correspondirenden Temperaturen und Drucken haben alle Gase das gleiche Molecularvolumen. Wenn man die Dichte einer Anzahl von Gasen in Bezug auf Sauerstoff unter normalen Bedingungen und andererseits ihre Compressibilität bei 0° und normalem Druck bestimmt hat, so kann man ihre Dichte in Bezug auf Sauerstoff bei 0° und unter correspondirenden Drucken εH , z. B. $\frac{1}{76}$ ihres kritischen Druckes H berechnen. Kennt man nun die mittleren Dilatationscoëfficienten dieser Gase für den Druck εH zwischen 0° und den correspondirenden Temperaturen, so kann man die Molecularvolumina auf correspondirende Bedingungen umrechnen. Zwei Gase: Chlorwasserstoff und Ammoniak, nehmen eine Ausnahmestellung ein. Diese Ausnahme soll später erklärt werden. Verf. giebt noch verschiedene Betrachtungen und Berechnungen, die das zu Grunde liegende Gesetz bestätigen, zu deren Verständniss aber auf das Original verwiesen werden muss. P.

F. WALD. Die chemischen Proportionen. ZS. f. phys. Chem. 22, 253—267, 1897.

Der Verf. will, entsprechend der OSTWALD'schen Ansicht von der Entbehrlichkeit der Atomhypothese, an Stelle der letzteren „erpriesslichere Betrachtungen“ setzen, doch ist vorläufig noch keine Annäherung an dieses Ziel sichtbar.

Die Auffassung, dass das Gesetz der constanten Proportionen chemischer Verbindungen ein empirisches sei, ist nicht streng correct. Empirisch ist die Erkenntniss, dass eine gewisse Anzahl der unendlich vielen möglichen Mischungen verschiedener Körper eine beständige Zusammensetzung hat. Die Feststellung, dass nur diese als chemische Verbindungen gelten, ist willkürlich. Daher kommt chemischen Verbindungen eine constante Zusammensetzung *ex definitione* zu.

Man denke sich aus n chemisch indifferenten Stoffen eine grosse Reihe von Mischungen hergestellt, deren Zusammensetzung zwar bestimmt, aber ganz willkürlich ist. Will man nun aus einer Anzahl dieser Mischungen quantitativ eine Anzahl der anderen aus der oben aufgestellten Reihe so herstellen, dass von keinem Bestand-

theile ein unverbrauchter Rest übrig bleibt, so muss, wie Verfasser rechnerisch beweist, die Anzahl der ursprünglichen plus der neuen Mischungen wenigstens um eins grösser sein, als die Anzahl der Bestandtheile, also gleich oder grösser als $n + 1$. Dieses Resultat muss auch in der umgekehrten Fassung gültig sein, d. h.: Wenn die quantitative Umsetzung einer bestimmten Anzahl, z. B. j , von Mischungen möglich ist, welche durchweg willkürlich eine vorgeschriebene Zusammensetzung haben, so dürfen die Mischungen höchstens $j - 1$ Bestandtheile enthalten. Diese Folgerung ist in keiner Weise auf chemische Prozesse anwendbar, denn bei diesen ist die Anzahl der Bestandtheile keiner solchen Beschränkung unterworfen; z. B. geben bei der Umsetzung zweier neutraler Salze aus zwei andere vier Bestandtheile vier Mischungen. Somit muss irgend eine der gemachten Prämissen beim Uebergang zu chemischen Verbindungen falsch geworden sein, und zwar offenbar die, dass die Zusammensetzung willkürlich sei. Es müssen daher „in den Zahlen, welche die empirisch ermittelte Zusammensetzung der chemischen Verbindungen angeben, irgend welche Beziehungen statthaben“. Hierdurch glaubt der Verf. „den stöchiometrischen Gesetzen bereits den grössten Theil des Wunderbaren benommen“ zu haben. In gleicher Weise beweist der Verf. das Gesetz der multiplen Proportionen dadurch, dass der Gehalt chemischer Verbindungen an ihren einzelnen Bestandtheilen sich nicht continuirlich, sondern „sprungweise“ ändert.

F. WALD. Die chemischen Proportionen. II. ZS. f. phys. Chem. 28, 78—89, 1897.

Verf. wendet sich hauptsächlich gegen ein Referat im Chem. Centralbl. über vorstehende Arbeit, da der Referent ihn missverstanden habe. Das Ergebniss seiner Betrachtungen will Verf. etwa folgendermaassen gefasst haben. Wenn man von einer Anzahl von Verbindungen ausgeht und festhält, dass man über die Anzahl der Bestandtheile nichts Bestimmtes wissen kann, so folgt aus der $n + 1$ Regel, dass die Zusammensetzung dieser Verbindungen irgend einer Regel folgen muss, wie dies auch im vorstehenden Referat angegeben ist. Hierdurch ist nach Ansicht des Verf. die Entbehrlichkeit der Atomhypothese für die Erklärung des Gesetzes der chemischen Proportionen bewiesen. Auch für die Erklärung der übrigen bekannten chemischen Thatsachen glaubt der Verf. die Atomhypothese schrittweise entbehrlich zu machen, obgleich „für die gegenwärtige Nützlichkeit derselben noch eine Reihe schwerer

wiegender Gründe übrig bleibt“. Neues bringt die vorliegende Abhandlung gegen die vorhergehende nicht.

P.

F. WALD. Elementare chemische Betrachtungen. ZS. f. phys. Chem. 24, 633—650, 1897 †.

Verf. behandelt elementare chemische Operationen theoretisch unter vollkommener Verzichtleistung auf die atomistische Hypothese. Die einzige Voraussetzung, die er macht, ist die Existenz verschiedener „Bestandtheile“, d. h. Stoffe, welche die Eigenschaften eines anderen, wenn sie von ihm aufgenommen werden, in einer von uns nicht nachzunehmenden Weise modificiren.

An der Hand einiger einfacher „Uranalysen“ weist Verf. nach, dass sich die Chemiker instinctiv von den Principien, welche am klarsten in der GIBBS'schen Phasenregel zum Ausdruck kommen, haben leiten lassen.

Man pflegt beim chemischen Arbeiten allerdings oft die Gleichgewichtsbedingungen bei chemischer Reaction nicht genügend zu beachten, wodurch den Chemikern manche theoretische Entdeckung entgangen und manche Erscheinung in ihrem Wesen nicht klar geworden ist.

Verf. betrachtet die Phasenregel als die einzig sichere Grundlage, um zu präcisen Definitionen von chemischen Begriffen zu gelangen. Er ist der Ansicht, dass die Phasenregel selbst im elementarsten chemischen Unterricht unentbehrlich ist.

Nach seinen Definitionen sind Phasen stofflich identisch, „wenn sie coexistirend der Phasenregel für einen Bestandtheil entsprechen“; alle anderen Körper sind chemisch verschieden.

Danach wären allerdings allotrope Modificationen eines Elementes chemisch verschiedene Körper.

„Chemische Individuen sind Phasen, welche in einem Phasensysteme mit wenigstens einer unabhängigen Variation entstanden sind, und bei allen mit dem Bestande des Phasensystemes verträglichen Variationen merklich constante Zusammensetzung behalten.“

W. A. R.

JOACHIM SPERBER. Berechnung des Ausdehnungscoefficienten der Gase auf Grund meiner Theorie von der Valenz. ZS. f. anorg. Chem. 14, 374—378, 1897. Auszug: Chem. News 76, 74—75, 1897.

Verf. weist durch Rechnungen, deren Einzelheiten zum Referat ungeeignet sind, für einige zweiatomige Gase, bei denen also sowohl die Atomgewichte als auch die Moleculargewichte die Gewichte

gleicher Volumina sind (Fluor, Chlor, Brom und Sauerstoff), dass die Ausdehnung der Amplituden der Atome gleicher Volumina bei der Dissociation constant ist, und dass man aus dieser Ausdehnung den Ausdehnungscoefficienten der Gase berechnen kann, dass also das GAY-LUSSAC'sche Gesetz auch für die Ausdehnung der Amplituden der Atome bei der Dissociation gilt.

FRIEDRICH RÖSCH. Rückführung der Valenz auf die Wirkung ziehender und abstossender Kräfte und einer Reibung im Aether. ZS. f. phys. Chem. 23, 24—32, 1897.

Verfasser stellt folgende beiden Grundsätze auf:

1. Da ohne die Wirkung abstossender Kräfte zwei sich anziehende Atome nur zur Ruhe kommen könnten, wenn sie sich berühren, so muss man, da eine Berührung nur beim absoluten Nullpunkte der Temperatur möglich ist, solche abstossenden Kräfte annehmen. Diese Kraft muss der dritten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional und mit der Temperatur, der Lichtbewegung und der elektrischen Bewegung im Aether veränderlich sein.

2. Die der Bewegung im Aether entgegenstehende Reibung ist für die Atome ein und desselben Elementes constant und ändert sich wie oben mit der Temperatur etc. veränderlich.

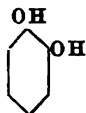
Hierauf führt Verfasser in umfangreichen Rechnungen, die in diesem Referat nicht wiederzugeben sind, die Valenz der Elemente zu berechnen und untersucht die Gleichgewichtslagen einiger Elemente in ihren Verbindungen zu einander.

KARL SCHAUM. Die Arten der Isomerie. Eine kritische Studie. Habilitationsschrift. Marburg 1897†.

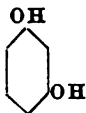
I. Physikalischer und chemischer Vorgang; physikalische und chemische Isomerie. Um die Trennung zwischen physikalischer und chemischer Isomerie durchzuführen, muss zunächst ein Kriterium für die Zugehörigkeit irgend eines Falles zur einen oder anderen Gruppe festgelegt werden. Verf. bespricht zunächst die Theorie, welche LEHMANN (Molecularphysik, I. Leipzig 1896, S. 594 ff.) in seiner Molecularphysik giebt. Hiernach gäbe es hauptsächlich keine physikalische Isomerie und die verschiedenen Modificationen des Schwefels wären z. B. chemisch verschiedene Körper. Um diese Annahme zu ermöglichen, werden zur Erklärung des Verhaltens solcher Isomeren sehr complicirte Annahmen gemacht und obgleich einige Einzelheiten zu Gunsten der LEHMANN'schen Theorie sprechen, ist dieselbe doch nicht haltbar. Eine solche

Unterscheidung beider Isomertiarten ist sehr schwer; Verf. präcisirt dieselbe schliesslich folgendermaassen: „Das Kriterium der chemischen Isomerie ist darin gegeben, dass die isomeren Formen wie im festen, so auch im flüssigen, gelösten und dampfförmigen Aggregatzustande verschieden sind.“ In Betreff der Verschiedenheit der einzelnen Aggregatzustände sind die Ansichten LEHMANN's nach den neuesten Arbeiten ganz unhaltbar und man muss festhalten, dass der Unterschied der Aggregatzustände nicht auf verschiedene Grösse der Molekeln zurückgeführt werden darf, sondern dass die Verschiedenheit im Wesentlichen energetischer Natur ist.

II. Die Arten der chemischen Isomerie. Es muss unterschieden werden Polymerie, z. B. Formaldehyd, CH_2O , Essigsäure, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, Traubenzucker, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, und Metamerie, bei der die Moleculargrösse der verschiedenen Isomeren gleich ist. Hier unterscheidet man drei Unterabtheilungen: Structurisomerie, z. B. Aethylalkohol, $\text{CH}_3\cdot\text{CH}_2\text{OH}$, und Methyläther, $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$. Ortsisomerie, z. B. die zweifach und mehr substituirtten Benzolderivate:



Brenzcatechin

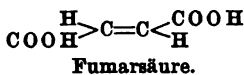
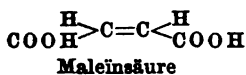


Resorcin



Hydrochinon

und Stereoisomerie, z. B.:



Zu beachten ist, dass die letztere Art von Isomerie nicht, wie es immer noch geschieht, als physikalische Isomerie bezeichnet werden darf. Die von TANATAR (Lieb. Ann. 273, 54) herrührende Annahme, dass Isomere letzterer Art nur energetisch verschieden seien, ist nicht haltbar. Ausserdem kennt man noch eine Anzahl chemischer Verbindungen, deren jede verschiedenen Reagentien gegenüber so verschieden reagirt, dass ihr zwei verschiedene Constitutionsformeln zugeschrieben werden müssen; dies wird als Tautomerie bezeichnet. Dieselbe wird so erklärt, dass die beiden tantomeren Formen befähigt sind, wechselseitig in einander überzugehen, und dass sich in geschmolzenem oder gelöstem Zustande ein Gleichgewicht zwischen beiden Formen herstellt. Bei dem Verhalten solcher Körper spielt die Umwandlungsgeschwindigkeit der einen Form in die andere eine grosse Rolle.

III. Die physikalische Isomerie. Auch hier muss man zwischen Metamerie und Polymerie unterscheiden, je nachdem die Molekeln der isomeren Formen gleiche oder verschiedene Grösse haben. Wie schon erwähnt, müssen die Einzelmoleküle physikalisch-isomere Körper chemisch identisch sein; dass dies der Fall ist, beweist die jetzt unzweifelhaft feststehende Identität der Dämpfe und Lösungen. Aber auch im geschmolzenen Zustande sind physikalisch-isomere Formen identisch, so dass die physikalische Isomerie an den festen Aggregatzustand gebunden ist. Die physikalischen Isomeren eines Körpers gehen unter Energieänderung in einander über. Je nachdem dieser Vorgang umkehrbar ist, oder nur in einer Richtung verläuft, nennt man die Körper enantiomorph (z. B. Schwefel) oder monotrop (z. B. Benzophenon).

IV. Die Ursache der physikalischen Isomerie. Die frühere Auffassung, dass sich physikalische Isomerie durch die Grösse der Molekülaggregate unterscheidet, muss im Allgemeinen verworfen werden, obgleich eine physikalische Polymerie möglich ist. Die Ursache der physikalischen Isomerie muss in der verschiedenen Anordnung der Moleküle gesucht werden, d. h. physikalisch-isomere Formen entstehen dadurch, dass chemisch physikalisch völlig identische Molekeln nach verschiedenen Systemen angeordnet sind. Die Einwände BISOHOFF's (Stereochemie I) gegen diese Auffassung, sowie dessen dynamische Erklärung sind der Verf. für falsch.

V. Der amorphe und der krystallisierte Aggregatzustand. Betreffs der Auffassung amorpher Körper schliesst sich der Verf. der Ansicht OSTWALD's (Grundriss 146) an, dass dieselben nichts anderes sind, als Flüssigkeiten mit grosser innerer Reibung. Demnach hat man nicht mehr zu unterscheiden zwischen krystallisiertem und flüssigem Aggregatzustande, sondern zwischen krystallisiertem und amorphem Aggregatzustande; bei ersterem sind die Molekeln nach bestimmten Gesetzen orientiert, bei letzterem, zu den Flüssigkeiten und amorphe Körper zählen, besitzen die Molekeln keine gesetzmässige Orientierung.

VI. Experimentelle Untersuchungen über die physikalische Isomerie. Um die Identität physikalischer Isomeren im geschmolzenen Zustande zweifellos festzustellen, bestimmte der Verf. verschiedene physikalische Constanten des Hexachlor- α -keto- β -Pentens. Ausserdem werden noch einzelne Beobachtungen über Hexachlorketodihydrobenzol, sowie über die verschiedenen Modificationen des Zinns mitgeteilt.

VII. Kritik einzelner Fälle von Isomerie. Alle diejenigen Substanzen, bei welchen feste Formen durch Lösen und durch Schmelzen nicht in einander überzuführen sind, müssen aus der Reihe der physikalisch-isomeren Körper ausgeschieden werden, ebenso diejenigen, die keine Umwandlung im festen Zustande gestatten. Während der rhombische und monokline Schwefel als physikalisch-isomer aufzufassen sind, muss der amorphe Schwefel als chemisch-isomer zu den ersten beiden Formen angenommen werden. Auch die Isomerie der verschiedenen Formen des Selen und des Phosphors, sowie des Kohlenstoffs, ist eine chemische. P.

RUDOLF SCHENK. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. Habilitationsschrift. Marburg 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 788 f.

Nach früheren Beobachtungen (ZS. f. phys. Chem. 4, 462; 5, 427) stellen Cholesterylbenzoat, p-Azoxyanisol und p-Azoxypheitol doppeltbrechende Flüssigkeiten dar und besitzen die Struktur von Sphärökrystallen. Diese Flüssigkeiten gehen bei bestimmten Temperaturen in isotrope Flüssigkeiten über. Verf. bestimmt die Moleculargröße dieser „krystallinischen Flüssigkeiten“. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes der anisotropen und isotropen Flüssigkeiten beim Umwandlungspunkte ergab folgende Werthe:

	p-Azoxyanisol	p-Azoxypheitol	Cholesterylbenzoat
Isotrope Flüssigkeit	1,1452	1,10585	0,9408 — 0,9442
Anisotrope Flüssigkeit	1,1502	1,0703	0,9408 — 0,9442

Die beiden Azoxykörper zeigen demnach beim Uebergange der anisotropen in die isotrope Flüssigkeit eine beträchtliche Ausdehnung.

Ebenso wie der Schmelzpunkt eines Stoffes erniedrigt wird, wenn in seiner flüssigen Phase ein anderer Stoff gelöst ist, muss auch die Temperatur erniedrigt werden, bei der sich eine anisotrope Flüssigkeit in die isotrope umwandelt, wenn letztere einen anderen Stoff gelöst enthält. Ueberträgt man die von VAN'T HOFF für die Schmelzpunktserniedrigung angegebenen Formeln auf die Erniedrigung dieses Umwandlungspunktes, so kann man aus derselben das Moleculargewicht eines gelösten Stoffes, sowie die Umwandlungswärme bestimmen. Für p-Azoxyanisol ist der Umwandlungspunkt 135,5°C. Als Erniedrigung der Umwandlungstemperatur ergab sich für verschiedene Substanzen für die Lösung eines Grammmoleculs

in 100 g Azoxyanisol 763,9° und hieraus als Umwandlungswärme 4,37 Cal. Da der Werth der molecularen Erniedrigung sehr hoch ist, scheint die Methode zur Bestimmung des Moleculargewichts gelöster Stoffe geeignet; übrigens zeigt dieselbe, ebenso wie die Gefrierpunkterniedrigung, Anomalien, z. B. beim Salicylsäuredimethylester.

Nach der Methode von RAMSAY und SHIELDS (ZS. f. phys. Chem. 12, 433) bestimmt Verfasser ferner für diese krystallinischen Flüssigkeiten die Grösse der Krystallmoleküle aus den capillaren Steighöhen der isotropen und anisotropen Flüssigkeiten. Die Moleculargrösse ist für die beiden Azoxyverbindungen im isotropen und anisotropen Zustande gleich, beim Cholesterylbenzoat zweifellos verschieden. Das Cholesterylbenzoat zeigt noch die Eigenthümlichkeit, dass die capillare Steighöhe der anisotropen Flüssigkeit mit Temperatur zunimmt. Verf. folgert aus seinen Versuchen, dass das Moleculargewicht krystallisirter Stoffe nicht nothwendig grösser ist als das der Flüssigkeiten und Gase.

R. A. FESSENDEN. Einige neuere Arbeiten über Molecularphysik. Frankl. Journ., Sept. 1896. [ZS. f. phys. Chem. 22, 627 f.]

Verf. behandelt die Anwendung der mechanischen Atomtheorie auf die Erklärung der Eigenschaften fester Körper, besonders der Metalle. Nach einer kurzen Besprechung der Methoden zur Bestimmung der Atomgrösse wird gezeigt, dass die Entfernung der Atomcentra in festen Körpern 1,02 bis 1,3 der Atomdurchmesser ist. Es wird eine Erklärung für die Thatsache gegeben, dass das Volumen des Chlorkaliums bedeutend kleiner ist, als dasjenige des darin enthaltenen Kaliums. Aus der Uebereinstimmung ähnlicher Vergleiche für NaOH, KOH und NaCl wird geschlossen, dass die zu Grunde liegende Annahme von der Kugelgestalt der Metallatome richtig sein müsse. Es wird erwähnt, dass die mechanischen Eigenschaften der Metalle noch merklich von Verunreinigungen beeinflusst werden, welche chemisch wegen ihrer geringen Menge nicht mehr bemerkbar sind. Als Ursache der Cohäsion wird die Existenz elektrischer Ionenladungen an den Atomen angenommen, und es soll jedes Atom polar geladen sein. Für Silber wird dies reichlich mit genügender Uebereinstimmung nachgewiesen. Als Folge dieser Ansicht ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Atomvolumen und Festigkeit, sowie dem YOUNG'schen Modulus, doch zeigen hier ziemlich bedeutende Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung.

G. LUNGE. Tabellen für Gasanalysen, gasvolumetrische Analysen, Stickstoffbestimmungen etc. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897.

Die überall bekannten Tabellen des Verf. werden von der Verlagsbuchhandlung in Form von Wandtafeln für den Laboratoriumsgebrauch neu herausgegeben. Sie ermöglichen eine sehr bequeme und schnelle Umrechnung der Gasvolumina für verschiedene Drucke und Temperaturen. Die Tabellen enthalten ferner alle häufiger vorkommenden Reductionsfactoren der Gasablesungen auf die gesuchten Gewichte und sind daher für alle Laboratorien, in denen Gasanalysen und gasvolumetrische Bestimmungen vorgenommen werden, ausserordentlich brauchbar. P.

ERNST BECKMANN. Beiträge zur Bestimmung von Moleculargrößen.

V. ZS. f. phys. Chem. 22, 609—618, 1897.

1. Zur Kenntniss fester Lösungen. Wenn bei Anwendung der Gefriermethode statt des reinen Lösungsmittels eine feste Lösung ausfriert, so müssen die erhaltenen Moleculargewichte zu hoch ausfallen. Umgekehrt geben jedoch einige Körper anomal hohe Moleculargewichtszahlen in Folge von Association, ohne dass sich eine feste Lösung bildet. Solche Substanzen sind z. B. Essigsäure, Benzoësäure und α -Benzaldoxim in Benzollösung. Verfasser weist nach, dass diese Körper thatsächlich keine feste Lösung mit Benzol bilden. Als sogenannter dritter Körper dient Bromoform, von dem in einem Vorversuche bewiesen wird, dass es unter den Versuchsbedingungen normales Verhalten zeigt. Für Thiophen wird die Bildung fester Lösungen mit Benzol nachgewiesen.

2. Moleculargewicht des Selens. Dasselbe wird nach der Gefriermethode bestimmt, und zwar dient als Lösungsmittel Phosphor. Die Constante ist $k = 384^\circ$. Das Arbeiten geschieht in Kohlensäureatmosphäre. Es ergibt sich, dass gelöstes Selen analog wie Schwefel nahezu acht Atome im Molecül enthält.

3. Notiz zum Abschluss der Luftfeuchtigkeit bei der Gefriermethode. Verf. giebt einen sehr einfachen und praktischen Quecksilberschluss für den Rührer an, zu dessen Verständniss auf die Zeichnung im Original verwiesen werden muss. Im Nachtrag wird angegeben, dass inzwischen ein ähnlicher Quecksilberschluss zur Kenntniss des Verf. gelangt ist, den Dr. KAISER in Dresden unabhängig vom Verf. construirt hat. P.

W. R. ORNDORFF und H. G. CARRELL. The vapor-pressure method of determining molecular weights. Journ. of phys. Chem. 1, 737-759, 1897†.

Eine Vereinfachung der von OSTWALD angegebenen, WALKER (ZS. f. phys. Chem. 2, 602—605, 1888) und von WILHELM und BREDIG (Berl. Ber. 22, 1084—1092, 1889) ausgearbeiteten Methode, die Dampfdruckerniedrigung zu messen. Streicht man durch ein System von hinter einander geschalteten Apparaten, denen die ersten mit der Lösung des zu untersuchenden Stoffes, folgenden mit reinem Lösungsmittel beschickt sind, so sättigt sich in den ersten Gefässen mit Dampf vom Dampfdrucke der Lösung, in den nächsten aber mit Dampf vom normalen Dampfdrucke, und die aus den mit Lösungsmittel gefüllten Apparaten verdampfte Menge entspricht der Dampfdruckerniedrigung der Lösung; die gesammte verdunstete Menge dem Dampfdrucke des reinen Lösungsmittels; aus zwei Wägungen lässt sich also die Dampfdruckerniedrigung bestimmen und somit das Moleculargewicht der gelösten Substanz berechnen. Verff. saugen die Luft nicht durch die Apparate, sondern pressen sie unter geringem Ueberdruck durch. Sie arbeiten mit den schon von WILL und BREDIG angewendeten LIEBIG'schen Kaliapparaten mit neun kleinen Kugeln; Röhrrchen, welche die Kugeln verbinden, müssen ein sehr kleines Lumen haben. Die Apparate werden am besten sehr schräg gestellt, so dass keine Flüssigkeit aus den ersten drei Kugeln in die anderen übertreten kann. Dann sättigt sich die Luft schon in den ersten sechs Kugeln fast vollständig mit Dampf, und es tritt in den letzten drei Kugeln keine Concentrationsänderung mehr ein. Die Apparate stehen in einem Luftbade. Damit kein Lösungsmittel direct in die Luft verdampft, schalten die Verff. vor den Liebigapparat mit Lösung ein kleines U-Rohr, das mit Perlen, die wenig Lösungsmittel befeuchtet sind, beschickt ist.

Es ist nicht rathsam, den Versuch zu lange im Gange zu lassen. Man muss sehr darauf achten, dass die Temperatur möglichst constant und der Luftstrom möglichst gleichmässig ist.

Nach der Wägung kann man den Versuch sofort neu in Gang setzen, wenn man die Lösung in dem einen Liebigapparate wie gewöhnlich gemischt hat, vorausgesetzt, dass man das eingewogene Quantum Lösung kennt, und man daher aus der verdunsteten Menge Lösungsmittel die neue Concentration berechnen kann.

Verff. arbeiten mit alkoholischen Lösungen von Urethan, Anilin, phenylamin, Nitrobenzol, α -Nitronaphthalin, Harnstoff und Phenol.

Sie stellen weitere Versuche mit anderen Lösungsmitteln in Aussicht. Das Phenol giebt durchweg zu niedrige Werthe für das Moleculargewicht; sonst sind die Resultate befriedigend, wie folgende zwei Tabellen zeigen:

Gramm in 100 g Lösung	Verdunstet aus dem Gefäss mit Lösungsmittel	Verdunstet aus dem Gefäss mit Lösung	Moleculargewicht	Dauer in Stunden	Luft durchgeseugt Liter	Temperaturschwankung
Urethan $M = 89$.						
23,9452	0,3828	3,2502	94	7 $\frac{1}{2}$	30	1,5°
15,2312	0,1785	2,2418	88	5	23	2,3
15,2312	0,1270	1,6864	93	4	20	3,4
16,6506	0,0568	0,6876	93	6	13	0,7
17,3083	0,0796	1,0342	103	3	13	0,8
18,4017	0,1306	1,3752	89	5 $\frac{3}{4}$	13	1,1
Harnstoff $M = 60$.						
3,1641	0,0538	2,0171	55	19	25	1,1°
3,4539	0,0660	1,9260	46	25	18	0,9
3,7854	0,0736	2,6354	62	25	26	2,0
3,1641	0,0648	2,2614	51	44	26	1,1
3,4406	0,0670	2,9476	70	22	29	3,2

W. A. R.

MAX STEPHANI. Zur Kenntniss der Moleculargrösse anorganischer Salze in organischen Lösungsmitteln. Inaug.-Diss., Zürich 1895.

Nach einigen Angaben darüber, welche organischen Lösungsmittel sich zur Molecularbestimmung anorganischer Salze aus der Veränderung des Siedepunktes oder Gefrierpunktes als geeignet erwiesen, werden verschiedene Beobachtungen mitgetheilt, deren Resultate die folgenden sind:

Substanz	Lösungsmittel	Gefundenes Moleculargewicht im Mittel	Daraus berechnet die Formel	Anzahl der Beobachtungen
Cadmiumjodid	Acetonitril	327	Cd J ₂	4
Quecksilberchlorid	Benzonitril	269	Hg Cl ₂	4
Quecksilberjodid	"	474	Hg J ₂	2
Silbernitrat	"	176	Ag NO ₃	4
Cadmiumjodid	Dipropylamin	470	Cd J ₂	2
Cadmiumjodid	p-Toluidin	330	Cd J ₂	3
Quecksilberchlorid	"	230	Hg Cl ₂	3
Quecksilberjodid	"	411	Hg J ₂	3
Quecksilbercyanid	"	227	Hg Cy ₂	4
Antimontrichlorid	"	234—649	?	3

Siedepunkterhöhung
Schmelzpunkterniedrigung

Substanz	Lösungsmittel	Gefundenes Molecular- gewicht im Mittel	Daraus berechnet die Formel	Anzahl der Beobac- tungen
Kupferchlorür	Aethylsulfid	155	$\text{Cu}_2 \text{Cl}_2$	16
Kupferbromür	"	224	$\text{Cu}_2 \text{Br}_2$	13
Zinnchlorür	"	178	Sn Cl_2	4
Zinnbromür	"	256	Sn Br_2	8
Zinkchlorid	"	111	Zn Cl_2	8
Zinkbromid	"	184	Zn Br_2	6
Cadmiumjodid	"	376	Cd J_2	7
Quecksilberchlorid . . .	"	286	Hg Cl_2	6
Quecksilberbromid . . .	"	357	Hg Br_2	4
Quecksilberjodid	"	455	Hg J_2	4
Quecksilbermethylchlorid	"	255	Hg Cl CH_3	4
Quecksilbermethyljodid .	"	343	Hg J CH_3	4

W. A. R.

CLARENCE L. SPREYERS. Molecular weights of some carbon compounds in solution. The Journ. of phys. Chem. 1, 766—783, 1897.

Verf. sucht die Moleculargewichte einiger Stoffe in verschiedenen Lösungsmitteln bei Temperaturen von 25° bis 35° zu bestimmen, für welche er früher (Journ. Amer. Chem. Soc. 18, 146 u. 1896) die Lösungswärmen ermittelt hat. Nur die „Siedepunktmethode“ bei vermindertem Druck erwies sich als brauchbar.

Verf. bildet den benutzten Apparat ab; die Einzelheiten möge im Original eingesehen werden.

Verf. machte eine ganze Reihe von Bestimmungen mit verschiedenen Concentrationen nach einander.

Dauerte die Auflösung der festen Substanz lange, so wurde eine Correctur an dem abgelesenen Thermometerstande angebracht, die sich leicht aus dem Gange des Thermometers vor und nach der Auflösung ergab.

Schwierigkeiten machte es, die Constanten für die niedrigen Drucke zu ermitteln. Bei Atmosphärendruck wurden (ausser bei Toluol) die von BECKMANN angegebenen Constanten benutzt. Wenn die Verdampfungswärmen der Lösungsmittel bei niedrigen Temperaturen bekannt sind (q bei T^0 , q_0 bei T_0^0), so ist die Constante K , wenn K_0 die Constante bei T_0^0 ist:

$$K = K_0 \frac{0,02 T^3 q_0}{T_0^3 q}.$$

Wenn ein gelöster Körper in allen Concentrationen dasselbe Moleculargewicht zeigt, darf man annehmen, dass weder Disso- ciation noch Association eintritt, dass der Körper also sein normales Moleculargewicht hat. Daraus lässt sich die Constante K für eine bestimmte Temperatur berechnen, wenn die Verdampfungswärmen des Lösungsmittels unbekannt sind.

Verf. nimmt als Lösungsmittel Wasser, Methyl-, Aethyl-, Propyl- alkohol, Chloroform und Toluol; er untersucht Lösungen von Harn- stoff, Urethan, Naphthalin, Resorcin, Succinimid, Mannit, Acetanilid, Acenaphthen, Benzamid, p-Toluidin und Phenanthren. Die ersten drei Körper werden zur Bestimmung der molecularen Siedepunkts- erhöhung benutzt.

Sämmtliche Substanzen waren sorgfältig gereinigt. Verf. giebt eine Fülle von Daten, zieht aber keine Schlüsse. Fast durchgehends werden bei kleineren Drucken zu kleine Moleculargewichte gefunden, auch bei Körpern, welche bei Atmosphärendruck zu hohe Werthe ergeben.

Wegen der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

W. A. R.

PIONCHON. Observations sur les volumes moléculaires à 0° de divers hydrates de carbone cristallisés. C. R. 124, 1523—1525.

JOULE und PLAYFAIR haben beobachtet, dass das Molecular- volumen der Saccharose und der Lactose genau so gross ist, wie das Volumen derjenigen Wassermenge im Eiszustande, welche die Verbindungen in ihrem Molecüle enthalten. Verf. untersucht nun, ob es sich hier um ein zufälliges Zusammentreffen handelt, oder ob sich dies Verhältniss auch bei anderen Kohlehydraten wieder- findet. Da nun von vielen Zuckerarten Angaben über Dichte in krystallisirtem Zustande fehlen, wird dieselbe zunächst für einige Zucker bestimmt, und zwar mit Hülfe von Toluol im Pyknometer.

Dichte bei 0°: Xylose	1,535
Lävulose	1,555
Melezitose	1,5565
Raffinose	1,465

Es zeigt sich, dass auch hier dasselbe Zahlenverhältniss statt- findet, z. B. Xylose $C_5H_{10}O_5$. $D^0 = 1,535$.

$$\text{Molecularvolumen} = \frac{150}{1,535} = 97,7. \quad \left. \begin{array}{l} \text{Volumen von } 5 H_2O \\ \text{als Eis bei } 0^\circ \end{array} \right\} 97,99.$$

Nun kann man das Molecularvolumen auch ermitteln aus der Summe der Atomvolumina. Hierbei zeigt sich, wenn man die Werthe

der Atomvolumina der Sauerstoffatome ihrer Alkohol-, bezw. Aldehydnatur entsprechend wählt, die genannte Uebereinstimmung nur den anhydrischen Zuckern, wie Saccharose, Xylose und Lävulose. Um für die hydratisirten Zucker, wie Melezitose ($C_{18}H_{32}O_{16} + 2H_2O$), Raffinose ($C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$) und Lactose ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$), die richtigen Zahlen zu erhalten, muss man für den Sauerstoff des Hydratwassers einen anderen Werth einführen, wie dies auch schon an anderen Orten in der Mineralchemie vorgeschlagen worden ist.

GUSTAV BUCHBÖCK. Ueber das Moleculargewicht des Ferrocyanäthyls. ZS. f. phys. Chem. 23, 157—158, 1897.

Aus Dampfdichtebestimmungen des Ferrochlorids schloss MEYER, dass dieses bei nicht zu hohen Temperaturen der Formel Fe_2Cl_4 entspricht, während NILSON und PETTERSSON bei 1300°—1400° die der einfachen Formel entsprechende normale Dichte fanden. Um zu entscheiden, ob man das Eisen in den Ferrocyankombinationen als zweiwerthig betrachten muss, macht Verf. eine Moleculargewichtsbestimmung des Ferrocyanäthyls, das ohne Dissociation in Wasser löslich ist, und findet einen der einfachen Formel entsprechenden Werth (316 bis 333 in vier Beobachtungen. Ber. Fe(CN)₆(C₂H₅)₄ 328). Das Eisen ist also in dieser Verbindung entschieden zweiwerthig, und die Formeln der Ferroverbindungen müssen einfach geschrieben werden.

L. MAQUENNE. Sur le poids moléculaire moyen de la matière soluble, dans les graines en germination. C. R. 125, 576—577, 1897†.

Verf. lässt Samen eine Zeit lang in destillirtem Wasser keimen, zerreibt sie und presst sie aus. Nach der Filtration des Saftes wird der nöthigenfalls in bekanntem Verhältnisse verdünnt werden muss, wird der Gefrierpunkt des Saftes und sein Gehalt an Trockensubstanz bestimmt. Aus diesen beiden Daten lässt sich das mittlere Moleculargewicht der im Saft gelösten Körper berechnen, d. h. das Moleculargewicht eines homogenen Körpers, der in einer gleichen procentigen Lösung die gefundene Gefrierpunktserniedrigung hervorbringen würde.

Das mittlere Moleculargewicht der im Saft von Roggen, Erbse und Lupinen enthaltenen Stoffe ist recht verschieden, es nimmt in allen Fällen bei der Keimung ab, anfangs schnell, später langsamer, wie folgendes Beispiel zeigt.

Mittleres Moleculargewicht der im Zellsaft von Erbsen enthaltenen Stoffe nach

	8 Tagen Keimung	306
15	"	199
40	"	112

Verf. schliesst, dass die beim Keimen erfolgende Umwandlung von Stärke und Kleber in Zucker und Amide wie das Asparagin eine Reihe von Zwischenstufen durchläuft, wo uns bislang unbekannte Stoffe mit sehr hohem Moleculargewichte gebildet werden. In der That enthalten die Samen nach einer Woche Keimens schon erhebliche Mengen löslicher Substanz, ohne dass man Zucker im Saft nachweisen kann.

Beim Reifen der Früchte enthält der Saft der obersten Blätter Körper von grösserem Moleculargewicht gelöst als derjenige der unteren Blätter, d. h. je näher man den Ablagerungsstätten der Reservestoffe kommt, desto mehr nehmen die im Zellsaft gelösten Körper Formen an, die den definitiven hochmolecularen Reservestoffen ähneln.

Der osmotische Druck des Zellsaftes ist an allen Stellen der Pflanze fast derselbe.

W. A. R.

J. TRAUBE. Methoden der Moleculargewichtsbestimmung homogener Flüssigkeiten (XVIII. Mittheilung). Ber. d. chem. Ges. 30, 265—277, 1897.

Verf. giebt zuerst eine historische Uebersicht dessen, was über den genannten Gegenstand bisher gefunden ist. Noch bis vor zehn Jahren beschränkte sich unser ganzes Wissen, soweit es die Moleculargewichte betraf, auf den gasförmigen Aggregatzustand. Erst VAN'T HOFF lehrte die Moleculargewichte gelöster Körper zu bestimmen und über die Moleculargewichte homogener Flüssigkeiten und homogener fester Körper wusste man bis vor kurzer Zeit so gut wie nichts. Eine Methode zur Bestimmung derselben gab zum ersten Male GUYE, dann wurden solche von YOUNG und THOMAS, sowie RAMSAY und YOUNG angegeben, doch sind diese Methoden jetzt von keiner grossen Bedeutung mehr. Die erste Methode, welche gestattet, für eine grössere Anzahl homogener Flüssigkeiten die Associationsfactoren (d. h. die Zahlen, welche angeben, wie viel mal grösser das Moleculargewicht im flüssigen, als im gasförmigen Zustande ist) direct zu bestimmen, war die capillarimetrische Methode von RAMSAY und SHIELDS. Eine andere Methode, die „thermische Methode“, welche von der Verdampfungswärme ausgeht, hat die

TROUTON'sche Regel zur Grundlage, welche bei Berücksichtigung der Association zu einem wichtigen Gesetz wird. Von grösster Bedeutung erscheint die folgende „osmotische Methode“. Durch Combination einer von VAN'T HOFF aufgestellten Gleichung mit der TROUTON'schen Regel ergibt sich eine von BECKMANN, FUCHS und GERNHARDT zuerst aufgestellte Gleichung, welche entgegen der Angabe der genannten Autoren ganz allgemein gültig ist, sobald nur die Associationsfactoren berücksichtigt. Der zu Grunde liegende Satz lautet alsdann: Die Siedepunkterhöhung einer — in einer gleichen Anzahl von Molekeln beliebiger Lösungsmittel — gelösten Molekel eines beliebigen Stoffes ist gleich der absoluten Siedetemperatur des Lösungsmittels und einer Constanten, welche für nicht associirte Stoffe $= 0,00096$ zu setzen ist. Für associirte Stoffe ist die Constante meist kleiner, grösser dagegen, wenn die Moleculägggregate unzersetzt in Dampfform übergehen, wie Ameisensäure und Essigsäure. Zur quantitativen Bestimmung der Associationsfactoren aus den Abweichungen ist die genauere Kenntniss der Grösse a von VAN DER WAALS erforderlich. Mit Hilfe der oben erwähnten Gleichung lässt sich vorläufig für jede nicht associirte Flüssigkeit die moleculare Siedepunkterhöhung aus Siedepunkt und Moleculargewicht des Lösungsmittels sehr annähernd berechnen, auch bringt die Gleichung zum ersten Male die osmotischen Grössen mit den Associationsfactoren in Beziehung. Eine zuerst von WISLIZENUS bei der Eisenchloridreaction der tanninmeren Formylphenylessigester gemachten Beobachtung, dass die Intensität der Färbung mit der Natur des Lösungsmittels wechselt, beruht die „colorimetrische Methode“, die voraussichtlich die quantitative Ermittlung der Associationsfactoren in sehr einfacher Weise erlaubt. Die „refractometrische Methode“ gestattet vorläufig nur qualitative Schlüsse. Als die weitaus einfachste Methode muss vom Verfasser angegebene, „molecularvolumetrische“ bezeichnet werden, da nach derselben eine Bestimmung des specifischen Gewichtes zur Bestimmung des Associationsfactors genügt. Verschieden giebt in einer Tabelle die Associationsfactoren für eine ganze Reihe von Substanzen einmal nach der capillarmetrischen, dann nach der molecularvolumetrischen Methode berechnet. Ausserdem enthält die Tabelle noch die nach den Werthen von BECKMANN, FUCHS und GERNHARDT berechneten Constanten der osmotischen Methode. Allgemein ist die Uebereinstimmung der verschiedenen Methoden zufriedenstellend; man kann mit Sicherheit associirte Stoffe von nicht associirten unterscheiden und auch innerhalb gewisser Grenzen

nach einfachen Methoden die Associationsfactoren bestimmen. Hervorzuheben ist die Anwendbarkeit einiger der beschriebenen Methoden für die Bestimmung der Moleculargewichte von Elementen in flüssigem Zustande. Nach den bisherigen Beobachtungen sind die Moleculargewichte der Elemente im flüssigen Zustande meist ebenso oder annähernd ebenso gross wie im Zustande der Gase. P.

G. GUGLIELMO. Descrizione di alcuni semplici apparecchi per la determinazione del peso molecolare. Rendic. Acc. Linc. (5^a) 5 [2], 395—403, 1896.

Die Bestimmung des Moleculargewichtes der Körper aus dem Dampfdrucke ihrer Lösung nach der RAOULT'schen Regel vereinfacht sich in Bezug auf den Apparat sehr, wenn man bei der Siedetemperatur des Lösungsmittels beobachtet und als Manometerflüssigkeit die zu untersuchende Lösung selbst verwendet. Zu dem Ende bringt Verf. die zu untersuchende Flüssigkeit in ein U-förmiges Rohr, dessen einer Theil in eine verschliessbare Capillare ausläuft und dessen anderer gleichmässig weiter Schenkel mit einer kleinen Pumpe in Verbindung steht. Vermittelt letzterer wird der mit der Capillare versehene Zweig der U-Röhre mit der Lösung völlig angefüllt, dann die Capillare geschlossen, und das Ganze in einem passenden Bade im Dampfe des Lösungsmittels erhitzt bis zum Eintritt eines constanten Flüssigkeitsstandes. Aus der zu messenden Niveaudifferenz in beiden Schenkeln, dem Barometerstande und der Dichte der Lösung berechnet sich der Dampfdruck der Flüssigkeit. — Ueber die Correction für die aus der Lösung sich entwickelnde Luft, die Elimination der Dichte der Lösung durch Anbringung eines Wassermanometers am offenen Schenkel des Apparates und überhaupt verschiedene andere Modificationen des Apparates und der Berechnungsweisen siehe Original.

Betreffs der Leistungen des Verfahrens werden folgende Belege mitgetheilt:

		Rohrzucker Gramm				Glycerin Gramm		Mannit Gramm	
Auf 100 g Wasser	. . . . .	5	7	10	12	1,8	3,3	3,5	7,8
Moleculargewicht	{ gefunden	350	351	350	346	96,4	94,4	187,6	189,6
	{ berechnet			342		92		182	

Rbch.

Ugo ALVISI. Ancora delle relazioni tra il peso molecolare e la densità ne' corpi solidi e liquidi. Rend. Lincei (5) 6, 77—85, 1897.

In einer früheren Arbeit hat der Verf. das Gesetz aufgestellt, „dass in gleichen Volumen eine gleiche Anzahl von Aequivalenten enthalten sind“, d. h. dass das Molecularvolumen eine „colligative Eigenschaft in Bezug auf das Aequivalentgewicht darstellt. Das Gesetzmässigkeit wird nun auch an organischen Verbindungen folgt und es werden folgende allgemein gültige Sätze angeführt:

1. Gleichen Constitutionsunterschieden entsprechen gleiche Unterschiede im Molecularvolumen.
2. Bei analogen Verbindungen wächst das Molecularvolumen mit jeder Methylgruppe um ca. 22 Einheiten.
3. Isomere Flüssigkeiten haben gleiche Molecularvolumina.
4. Ein Atom Sauerstoff kann zwei Atome Wasserstoff substituieren, ohne dass das Molecularvolumen verändert wird.

Z. B. unterscheiden sich die Molecularvolumina der Methyl- bis Butylameisensäureester (bei Siedetemperatur bestimmt) um 22 bis 22,1 Einheiten. Werden ferner im Benzol die Wasserstoffatome successive durch Chlor ersetzt, so unterscheiden sich die Molecularvolumina um etwa gleiche Werthe. Auch bei den Metalläthylverbindungen ergeben die Molecularvolumina, dividirt durch die Anzahl der Aethylgruppen, annähernd gleiche Zahlen.

Auch in der anorganischen Chemie wird das Gesetz weiter gefolgt, und folgende Angaben werden gemacht:

1. Das Volumen der Oxyde R_2O ist doppelt so gross, als das der Oxyde RO .
2. Das Volumen der Sesquioxyde und der Trioxyde ist dreimal so gross, das der Bioxyde zweimal, das der Pentoxyde fünfmal so gross wie das Volumen der Oxyde RO .
3. Auch in den Ausnahmen, die sich in Bezug auf das Gesetzmässigkeiten finden, zeigen sich bestimmte Regelmässigkeiten. z. B. ist das Volumen von SrO , BaO , PbO doppelt so gross als das der übrigen Oxyde RO . Dasselbe ist der Fall für CO_2 , SO_2 und SO_3 in Bezug auf die übrigen Oxyde RO_2 .
4. Gemischte Oxyde, wie die Spinelle, müssen als Salze gefasst werden. Für viele Salze vom Typus XRO_3 , z. B. Chromate, und vom Typus XRO_4 , z. B. Sulfate, sind die Aequivalentvolumina gleich.

Die gefundenen Gesetzmässigkeiten zeigen noch sehr erhebliche Abweichungen. Verf. hält das von ihm aufgestellte Gesetz für eine Verallgemeinerung desjenigen vom Isomorphismus, da durch die Gleichheit des Aequivalentvolumens Beziehungen bestehen zwischen Salzen, die sonst ganz ungleich sind.

R. NASINI. Sopra alcune recenti leggi riguardanti il volume molecolare dei liquidi. Rend. (5) 6, 175—184 und 199—208, 1897 †.

Scharfe Kritik der zahlreichen Arbeiten von ISIDOR TRAUBE über das „moleculare Lösungsvolumen“, die „molecularvolumetrische Methode der Moleculargewichts- und Constitutionsbestimmung“, die „Ausdehnung der Gesetze von BOYLE, GAY-LUSSAC, AVOGADRO und VAN DER WAALS auf homogene Flüssigkeiten“. [Ein Verzeichniss der hierüber in den Berl. Ber., der ZS. f. anorg. Chem., Lieb. Ann. und Wied. Ann. erschienenen Arbeiten befindet sich im Anfange des Aufsatzes von NASINI, S. 176.]

Verf. kommt zu dem Schluss, dass die Arbeiten von I. TRAUBE nur auf eine etwas abgeänderte Methode hinauslaufen, die Molecularvolumina und die Moleculargrössen aus den Atom- und Constitutionsconstanten zu berechnen, dass aber die neue Methode unsicherer ist als die gewöhnlich benutzte, weil die Fundamentalzahlen ungenauer sind, als die von KOPF u. A. abgeleiteten, und weil in vielen Fällen noch mancherlei Ergänzungshypothesen nöthig sind, um die berechneten und die gefundenen Grössen in Einklang zu bringen.

Die Versuche von I. TRAUBE, die Gesetze von GAY-LUSSAC, AVOGADRO etc. auch auf die Flüssigkeiten auszudehnen und die Moleculargrössen von Flüssigkeiten zu bestimmen, sind als gescheitert zu betrachten.

W. A. R.

J. A. GROSHANS. Ueber correspondirende Temperaturen (bei gleichen Dampfdrucken). Wied. Ann. 60, 169—173, 1897.

Wenn man den Siedepunkt irgend einer Substanz in absoluter Temperatur angiebt, so soll, nach Ansicht des Verfassers, bei jedem beliebigen Drucke das Verhältniss $\frac{T_p(cps)}{T_p(aq)}$ eine jeder Substanz eigenthümliche Constante bilden, wobei $T_p(cps)$ den Siedepunkt der Substanz (corpus), $T_p(aq)$ den Siedepunkt des Wassers beim Drucke p und in absoluter Temperatur bedeutet. Das Gesetz wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$\frac{T_p(cps)}{T_p(aq)} = \frac{T\ 760(cps)}{T\ 760(aq)}$$

oder, da der absolute Siedepunkt des Wassers bei 760 mm 373 ist,

$$T\ 760(cps) = 373 \frac{T_p(cps)}{T_p(aq)}.$$

Diese Formel würde erlauben, aus einer einzigen Beobachtung bei niederem Drucke den Siedepunkt des Körpers bei gewöhnlichem Drucke zu berechnen. Leider entsprechen die wirklichen Siedepunkte nicht dieser Formel, denn obgleich der Verf., wie er selbst angiebt, aus 245 von Prof. ANSCHÜTZ beobachteten Substanzen „nach dem Princip der kleinsten Differenz“, d. h. die am besten passenden vollkommen willkürlich auswählt, zeigen sich auch in dieser Tabelle bei den meisten Substanzen noch bedeutende Differenzen zwischen beobachtetem und berechnetem Werthe.

WILLIAM RAMSAY. Ein unentdecktes Gas. Vortrag, gehalten bei der Eröffnung der Section für Chemie der British Association in Toronto am 19. August 1897. Naturw. Rdsch. 12, 517—521
529—534.

Der umfangreiche Vortrag, der sich hauptsächlich mit der Schwierigkeit beschäftigt, die neu entdeckten Elemente Argon und Helium in das periodische System der Elemente einzureihen, giebt zunächst eine ausserordentlich interessante Uebersicht über die Arbeiten, welche bisher zur Hebung der besagten Schwierigkeit allerdings vergeblich, ausgeführt worden sind. Aller Voraussicht nach sind das Helium und das Argon die beiden Grenzglieder einer zusammengehörigen Gruppe von drei Elementen; zwischen beiden etwa in der Mitte, d. h. vom Atomgewichte = ca. 20 vermuthlich von einer Dichte = 10, muss das noch unentdeckte dritte Element liegen. Das unermüdliche Suchen nach diesem neuen Gas war bisher ohne Erfolg. Es lag der Gedanke nahe, ob Argon und Helium bezeichneten Körper auch wirklich Edelgasen ähnlich sind, oder ob sie vielleicht das neue Element schon in sich enthalten. In der That lassen die Diffusionsversuche, die mit Helium angestellt worden sind, die Möglichkeit zu, dass in diesem Gas ausser kleinen Mengen Argon noch sehr viel kleinere Mengen des gesuchten Elementes vorhanden sind, doch ist eine Sicherstellung dieser Frage eben in Folge der Kleinheit der Menge auf diesem Wege nicht zu erwarten. Anschliessend an den Umstand, dass das periodische System auch noch Anomalien in Bezug auf andere Elemente aufweist, schliesst der Vortragende mit Betrachtungen darüber, ob die Atomgewichte wirklich als unveränderliche „Naturconstanten“ betrachtet werden müssen, oder ob dieselben nicht möglicherweise durch irgend welche Umstände beeinflusst werden. Zum Verstandniss dieser Speculationen muss auf das Original verwiesen werden.

BERTHELOT. Recherches sur l'hélium. C. R. 124, 113—119, 1897.

Verf. berichtet über Versuche, das Helium in chemische Verbindungen mit anderen Elementen überzuführen, die in gleicher Weise ausgeführt werden, wie die früher mit Argon angestellten (Ann. chim. phys. (7) 7, 5). Die Experimente, die in den schon früher (Ann. chim. phys. (6) 14, 285) beschriebenen Apparaten, und zwar zur Controle neben einander mit Stickstoff, Argon und Helium angestellt waren, ergaben chemische Verbindungen des Heliums mit den Elementen des Benzols, sowie des Schwefelkohlenstoffs.

Zunächst wurden die reinen Gase über Quecksilber der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Hierbei traten bei keinem der drei Gase Volumenveränderungen, Lichterscheinungen oder irgend welche anderen Anzeichen für die Bildung einer chemischen Verbindung auf.

Bei Gegenwart von Benzol wird Stickstoff, wie schon früher beschrieben worden ist, unter dem Einfluss der elektrischen Entladung ziemlich schnell absorbiert und verschwindet schliesslich völlig, doch treten keine bei Tageslicht sichtbaren Lichterscheinungen auf. Unter gleichen Bedingungen wird Argon langsam absorbiert. Nach

10 bis 12 Stunden sind $\frac{15}{100}$ des Gases verschwunden. Hiermit ist

ein Gleichgewichtszustand erreicht, der nicht überschritten werden kann. Nach 10 Stunden tritt eine bei vollem Tageslichte sichtbare, schöne grüne Lichterscheinung auf, deren Spectrum die Linien des Argons, des Quecksilbers und von Kohlenwasserstoffen zeigt. Verf. schliesst hieraus auf das Vorhandensein einer flüchtigen Verbindung der genannten Elemente, die sich in einem Dissociations-Gleichgewichtszustande befindet. Die Verbindung ist unbegrenzt haltbar, wird aber bei der geringsten Zuführung von Luft sofort zerstört. Beim gleichen Versuche mit Helium tritt nach 11 Stunden eine bei vollem Tageslichte sichtbare, orangefarbene Lichterscheinung auf; bei Ausschluss fremden Lichtes ist die Farbe grünlich-

orange. Es sind zu dieser Zeit $\frac{8}{100}$ des Gases absorbiert. Die Absorption schreitet langsam fort, wobei die Lichterscheinung immer brillanter wird und nach 17 Stunden sind $\frac{13,7}{100}$ absorbiert. Bei einer

Absorption von $\frac{16}{100}$ ist der Gleichgewichtszustand erreicht (39 Std.).

Das Spectrum zeigt die Linien:

587,5	(Helium)
546	(Quecksilber)
516	(Helium)
500	(Helium)
426	(Kohlenwasserstoffe).

Es hat sich also auch hier eine in flüchtigem Zustande dis-
ciirte Verbindung gebildet. Das Aussehen der Verbindung
ebenso wie bei den früher beschriebenen Stickstoff- und Argonv-
bindungen das eines festen, polymerisirten Harzes.

Bei Gegenwart von Schwefelkohlenstoff schreitet die Absorpt-
von Argon und Helium unter der Einwirkung der elektrischen E-
ladung etwa in gleicher Schnelligkeit fort, die jedoch viel gering

ist, als beim Stickstoff. Nach 210 Stunden sind $\frac{68,4}{100}$ des Helium

absorbirt und es scheint, dass eine völlige Absorption des Ga-
erreicht werden kann. Eine Lichterscheinung tritt bei keinem
drei Gase auf. Es bildet sich eine kohlige Materie, die mit Schw-
vermengt ist, Gas absorbirt enthält und an die Sulfocyanüre erinn-
Es gelang, aus dieser Verbindung, nachdem das Rohr völlig luftl-
gemacht worden war, durch Erhitzen bis zur dunklen Rothgl-
Helium zurückzugewinnen. Das zurückgewonnene Gas wurde dur-
alkoholische Kalilauge von Schwefelkohlenstoff, darauf von Alkoh-
dampf und schliesslich durch Kupferchlorid von dem beim Erhit-
spurenweise gebildeten Kohlenoxyd befreit; es betrug drei Vier-
des Anfangsvolumens. Auch das fehlende Viertel würde zuri-
erhalten werden können, wenn sich nicht Theile der festen V-
bindung, die an den weiteren Partien der Röhre haften, dem
hitzen durch Rothgluth entzögen. Das zurückgewonnene, das
Ausgangsmaterial benutzte, sowie das bei den Absorptionsversuch-
zurückbleibende Gas zeigen sich sowohl in ihrem Spectrum,
auch bei erneuten Absorptionsversuchen völlig identisch. P

AUGUST HAGENBACH. Ein Versuch, die beiden Bestandtheile
Cleveïtgases durch Diffusion zu trennen. Wied. Ann. 60, 124—
1897.

Frühere Arbeiten von RUNGE und PASCHEN (Berl. Akad.-B-
1895, 639 und 759) haben es wahrscheinlich gemacht, dass
Helium ein Gemenge zweier Gase ist, welche verschiedene Spect-
zeigen, aber weder den genannten Autoren, noch LOCKYER (Nat-
53, 526, 1896) gelang es, das Gas durch Diffusion in die bei-
Bestandtheile zu zerlegen. Den gleichen Versuch stellt der V-

an, jedoch auch mit negativem Resultate. Immerhin gelang durch Diffusion durch gepressten Graphit eine theilweise Trennung der beiden Bestandtheile und es wurde entgegen der Beobachtung von RUNGE und PASCHEN festgestellt, dass bei der Diffusion stets die gelbe Spectrallinie zuerst auftritt. Verf. machte auch Dichtebestimmungen des ursprünglichen Gasgemisches, sowie der Bestandtheile, die durch ein unglasirtes Porcellanrohr nach $\frac{3}{4}$ Stunden diffundirt bezw. nicht diffundirt waren. Die gefundenen Zahlen sind:

Dichte bezogen auf $H=1$:	2,315 Gasgemisch,
	2,032 diffund. Gas,
	2,576 nicht diffund. Gas.

Diese Werthe sind sämmtlich auffallend hoch, verglichen mit den von RAMSAY gefundenen, so dass sie vermuthlich durch Verunreinigungen beeinflusst sind. Zum Verständniss der angewandten Apparate muss auf die Zeichnung und Beschreibung im Originale verwiesen werden. P.

H. WILDE. Sur les poids atomiques de l'argon et de l'hélium.
C. R. 125, 649—651, 1897†.

Die bisherigen Versuche, das Argon und das Helium in das periodische System von MENDELEJEFF oder MEYER einzureihen, ohne das System ganz umzugestalten, sind misslungen.

Verf. sucht den beiden Körpern in seiner „Table des éléments, disposée avec les poids atomiques en proportions multiples“ [C. R. 125, 707, 1897 (s. Ref.)] Plätze anzuweisen.

Verf. sucht BERTHELOT's Hypothese, dass Argon eine allotrope Modification des Stickstoffs sei — wie Ozon eine solche des Sauerstoffs —, experimentell zu widerlegen. Er setzt Argon und Stickstoff bei sehr hohen und sehr niedrigen Drucken und sehr tiefer Temperatur den Einwirkungen von starker Funkenentladung und der stillen Entladung längere Zeit aus, ohne dass die Spectren der Gase sich verändern.

Ist das Argon ein Element — mit dem Atomgewichte 21 —, so kommt es als zweites Glied in die Reihe $H \times 7n$ in der Tabelle des Verf. zu stehen; das erste Glied der Reihe ist der Stickstoff $= 2H \times 7$.

Das Helium scheint nach den letzten Untersuchungen von RAMSAY und RUNGE ebenfalls ein Element zu sein; sein Atomgewicht wäre dann 2; und es erhielte in der Table des éléments seinen Platz als erstes Glied der zweiten Reihe $H \times 2n$.

W. A. R.

A. LANGLET. Prüfung von Kolm auf Helium. Öfvers. Svensk. Ak. Förh. 53, 663—664, 1896. [Beibl. 21, 674, 1897 †.

Das aus dem Kolm durch Glühen entwickelte Gas enthielt hauptsächlich Aethan und Wasserstoff, wenig Stickstoff und spectroscopisch nachweisbares Helium.

Es giebt viele uranhaltige Mineralien, welche kein Helium führen, und es ist zweifelhaft, ob das Vorhandensein von Helium an die Anwesenheit von Uran gebunden ist. W. A. J.

A. ROSENHEIM und P. WOGEL. Ueber die Werthigkeit des Berylliums. ZS. f. anorg. Chem. 15, 283—318, 1897 †.

Es sind in der letzten Zeit mehrfach Zweifel an der Zweiwerthigkeit des Berylliums laut geworden. Verff. suchen die Zweiwerthigkeit mit sichereren Methoden, als die bisher angewandten — meist Dampfdichtebestimmungen — sind, zu beweisen. Die basischen Sesquioxyde, wie Al_2O_3 , bilden mit sauren Alkalioxalaten complexe Verbindungen, Salze von hypothetischen Metalloxalaten. Das Beryllium steht seiner Basicität nach zwischen Aluminium und Chrom und würde daher, wenn es ebenfalls dreiwerthig wäre, ähnliche complexe Verbindungen bilden.

Die bisher bekannten und die von den Verff. neu dargestellten Verbindungen des Berylliums mit Oxalsäuren und mit Oxalaten sind indessen keine complexe Verbindungen, sondern einfache Salze bzw. Doppelsalze. Letzteres weisen die Verff. exact mit Leitfähigkeitsversuchen nach. Zweiwerthige Basen, wie PbO und CuO , bilden mit Weinsäure und weinsäuren Salzen complexe Verbindungen, während die basischen Oxyde vom Typus R_2O_3 dieses nicht thun. Auch in dieser Beziehung verhält sich das Beryllium genau wie ein zweiwerthiges Metall. Es bildet complexe Verbindungen mit Weinsäure; ein neu dargestelltes Salz ist ein vollkommenes Analogon zu der in der FEHLING'schen Lösung vorhandenen Verbindung des zweiwerthigen Kupfers. Umgekehrt kann es mit Alkalimolybdaten keine complexe Verbindungen eingehen, wie sie für die basischen Oxyde charakteristisch sind. Es konnten Doppelsalze von Alkali- und Berylliumsulfat dargestellt werden, wie sie für Magnesiumoxyd bekannt sind, aber nicht für die basischen Sesquioxyde.

Den schärfsten Beweis für die Zweiwerthigkeit des Berylliums lieferten Moleculargewichtsbestimmungen mit der BECKMANN'schen Siedemethode.

Als Lösungsmittel wurde Pyridin angewendet; es wurde reines, vollkommen wasserfreies Berylliumchlorid untersucht. Die moleculare Siedepunkterhöhung ergab sich für das Pyridin mit Lösungen von Phenanthren, Diphenyl, Triphenylmethan und *p*-Toluidin zu 30,7°. In zwei Versuchsreihen wurde das Moleculargewicht des Berylliumchlorids zu 77,84 und 81,20 gefunden; also im Mittel zu 79,52. Hat das Chlorid die Formel Be Cl_2 , so ist sein Moleculargewicht 79,77. Ist das Metall dreiwertig, so wird das Moleculargewicht des Chlorids 119,6.

An der Zweiwertigkeit des Berylliums ist also nicht mehr zu zweifeln.

W. A. R.

E. WEINSCHENK. Ueber den Graphitkohlenstoff und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Graphit, Graphitit und Graphitoid. ZS. f. Kryst. 28, 291—304, 1897.

Die verschiedenen Formen, in welchen der Graphit in der Natur vorkommt oder bei technischen Processen entsteht, das sehr verschiedenartige Aussehen, welches er dabei darbietet, und die scheinbar verschiedenen chemischen Eigenschaften boten den Anlass zu der Vermuthung, dass die unter dem Namen Graphit zusammengefassten Vorkommnisse verschiedenen Modificationen des Kohlenstoffs zugehörten. STINGL zeigte zuerst die unterscheidenden Merkmale der natürlichen Graphitvorkommnisse näher und LUZI gab den beiden so unterschiedenen Modificationen die Namen Graphit und Graphitit. Inzwischen hatte SAUER in dem Graphitoid eine andere Varietät isolirt und BERTHELOT und PETIT den Nachweis versucht, dass in dem elektrischen Graphit noch eine weitere Modification vorläge. Eine im höchsten Grade charakteristische und eigenartige Reaction, welche STINGL und LUZI den Anlass bot, den Graphit in zwei verschiedene Gruppen zu zerlegen, ist die folgende, welche eben nur bei einem Theile der Graphite beobachtet wird. Wenn man bestimmte Graphitvorkommnisse mit einer oxydirenden Flüssigkeit, etwa rauchender Salpetersäure, durchfeuchtet und einer kräftigen Erwärmung über den Siedepunkt dieser Flüssigkeit aussetzt, so tritt plötzlich ein wurmförmiges Aufblähen ein, wodurch die ursprünglich dünnen Graphitblättchen sich auf das 100- bis 1000fache ihres ursprünglichen Volumens vergrössern. Bei anderen Graphitvarietäten bleibt diese Behandlung ohne jeden Erfolg; zwischen beiden Reihen aber steht eine Mittelgruppe, in welcher das Aufblähen nur in geringem Maasse erfolgt. Verf. weist nach, dass diese Aufblähungsreaction ausschliesslich dadurch hervorgerufen wird, dass die betreffende Varietät im Stande ist, die oxydirende

Flüssigkeit in grösserer oder geringerer Menge capillar in Spalten aufzusaugen, wo sie selbst bei verhältnissmässig hoher Temperatur festgehalten wird. Dann aber plötzlich, wenn die Flüssigkeit sich in Folge der Einwirkung der Hitze zersetzt, entsteht innerhalb des Blättchens eine Menge von Gasen, die nun rasch einen Ausweg suchen. Dabei wird der weiche Graphit zu wurmförmigen Gebilden aus einander gezogen. Diese verhältnissmässig einfache Deutung beruht zunächst auf der Anschauung, dass der Graphit durchaus nicht so widerstandsfähig gegen oxydirende Agentien ist, als man im Allgemeinen annimmt, wodurch das Auftreten von Kohlensäure bei der Aufblähungsreaction erklärt werden kann. Verf. beweist die leichte Angreifbarkeit des Graphits schon bei niederen Temperaturen durch eine Reihe von Verbrennungsexperimenten. Das Aufblähen einer Graphitvarietät ist daher nicht auf eine besondere Atomgruppierung, sondern in der mehr oder weniger compacten Beschaffenheit der Krystalle begründet, und es liegt daher kein Grund vor, hierin einen Beweis für das Vorhandensein zweier Graphitmodificationen zu sehen. Ferner beweist Verf., dass auch die bei der Oxydation der verschiedenen Graphitarten entstehenden Producte: Graphitsäure und Graphititsäure, allem Anschein nach identisch sind und dass somit auch hierin kein Beweis für die Verschiedenheit der genannten Modificationen erblickt werden kann. Verf. erhielt nämlich aus verschiedenen „Graphititsorten“ Oxydationsproducte, welche auf das Vollkommenste mit der eigentlichen Graphitsäure übereinstimmten. Auch die analytischen Resultate verschiedener Forscher sprachen nicht hiergegen. Nachdem Verf. noch verschiedene Beweismittel für die Verschiedenheit der Modificationen theils durch den Nachweis ihrer Werthlosigkeit, wie die Glühverlustbestimmung, theils durch einfache Erklärung entkräftigt hat, folgert er, „dass kein auch noch so geringer Grund vorliegt, zwischen Graphit und Graphitit zu unterscheiden, dass dieselben vielmehr identisch sind“. Auch für den Graphitoid wird aus der Möglichkeit, ihn in Graphitsäure umzuwandeln, auf Identität mit Graphit geschlossen. Es ist besonders zu betonen, dass ein in hohem Grade bezeichnendes Characteristicum des Graphitkohlenstoffs in der Eigenschaft liegt, durch Oxydation in die an und für sich noch räthselhafte Graphitsäure überzugehen, welche bis jetzt weder aus anderen Modificationen des Kohlenstoffs, noch aus Kohlenstoffverbindungen erhalten wurde, und jedenfalls eine der Molecularstructur des Graphits äusserst nahe stehende Constitution besitzt.

ACHESON. Verfahren zur Ueberführung von Kohlenstoff in Graphit durch elektrisches Erhitzen von kohlenstoffhaltigem Material bei Gegenwart solcher Stoffe, welche sich mit Kohlenstoff chemisch verbinden können. (U. S. A. P. Nr. 568 323 vom 29. September 1896.) ZS. f. Elektrochem. 3, 250.

Eine aus pulverisirtem Koks, Sand, Salz und Sägespänen hergestellte Mischung wird so in einen elektrischen Ofen eingepackt, dass ein von Pol zu Pol reichender Kern aus grobkörnigem Koks, den man während der Füllung des Ofens in die Beschickung einstampft, annähernd in der Mitte der letzteren liegt. Schickt man nun einen hinreichend starken Strom durch den Kern, so wird sich die diesem Erhitzungswiderstande zunächst liegende Mischung in Siliciumcarbid umsetzen. Verstärkt man den Strom und erhöht damit die Temperatur, so dissociirt diese Verbindung wieder, indem sich das frei werdende Silicium verflüchtigt und Graphit zurücklässt. Da sich der Kern von leitfähigem Material hierdurch allmählich vergrössert, so muss man auch die Stromstärke in demselben Maasse erhöhen. Nach erfolgter Abkühlung des Ofens wird der Graphit in üblicher Weise einer Aufbereitung unterzogen. Anstatt der Kieselsäure soll man auch andere Oxyde, wie Kalk, Thonerde u. s. w., oder auch Silicate verwenden können. Ueber den Energieverbrauch wird angenommen, dass bei einem Kerne von etwa 2,13 m Länge und 0,1 m Durchmesser zu Beginn ein Strom von 50 Ampère bei 650 Volt Spannung durch den Ofen ging, während sich die Verhältnisse später auf etwa 1000 Ampère bei 100 Volt verschoben hatten.

P.

HENRI MOISSAN. Sur la transformation du diamant en graphite dans le tube de CROOKES. C. R. 124, 553—555, 1897.

CROOKES hat gezeigt, dass sich Diamanten in den nach ihm benannten Röhren mit einer schwarzen Schicht überziehen. Verf. untersucht diese Schicht und weist nach, dass dieselbe aus Graphit besteht, indem er bei der Behandlung mit Kaliumchlorat und rauchender Salpetersäure Graphitsäure und schliesslich Pyrographit-oxyd erhält. Die Temperatur in der CROOKES'schen Röhre muss demnach sehr hoch sein, da man die Ueberführung von Diamant in Graphit unterhalb von 2000° nicht hervorbringen kann. Die grosse Beständigkeit des so erhaltenen Graphits lässt aber auf eine noch weit höhere Temperatur, vielleicht 3600°, schliessen. Durch wiederholte Anwendung des Oxydationsgemisches lässt sich die schwarze Schicht schliesslich völlig entfernen und der Diamant zeigt

dann eine stark corrodirt Oberfläche und erscheint nach verschiedenen Richtungen verschieden stark angegriffen. Einzelne Partien sind merklich ausgehöhlt und der weichste Theil erschien wie zerschnitten (*disséquée*).

WILLIAM CROOKES. Diamonds. A lecture delivered at the Royal Institution. June 11, 1897. *Nature* 56, 325—331.

Der Vortrag, der von Experimenten und Demonstrationen begleitet war, giebt eine ausführliche Zusammenstellung der bekannten Eigenschaften des Diamanten, so die Verbrennungstemperatur verglichen mit der verschiedener anderer Kohlenstoffmodifikationen, Verbrennungsproducte, Härte, specifisches Gewicht, Aussehen, Refraction u. s. w. Dann ist von der Umwandlung des Diamanten in Graphit die Rede, sowie von den verschiedenen Speculationen über den wahrscheinlichen Ursprung der Diamanten. Nach Berechnung von DEWAR beträgt der kritische Druck des Kohlenstoffs 2320 Atm., die kritische Temperatur 5811° absoluter Temperatur. Hiernach hält es der Vortragende nicht für unwahrscheinlich, dass man lernen wird, Diamanten zu verflüssigen und so aus mikroskopischen künstlichen Diamanten, deren Herstellung eingehend besprochen wird, grössere Diamanten herzustellen. Die natürlichen Diamanten haben sich wahrscheinlich unter ähnlichen Verhältnissen in geschmolzenem Eisen im Erdinneren gebildet und sind dann durch vulcanische Eruptionen zur Oberfläche befördert worden. Doch kann auch die Annahme, dass die Diamanten ausserirdischen Ursprungs seien, nicht von der Hand gewiesen werden, denn es finden sich in Meteoriten thatsächlich Diamanten. Uebrigens ist zwischen beiden Annahmen wenig Unterschied, seit die Identität terrestrischer und extraterrestrischer Materie feststeht.

LORD RAYLEIGH. Beobachtungen über die Oxydation des Stickstoffs. *Proc. Chem. Soc.* 174, 17—18. [*Chem. Centralbl.* 1897, 1, 53] *Journ. chem. Soc.* 71, 181—186. *Chem. News* 75, 137, 1897.

Nach den Beobachtungen des Verf. ist es zweifelhaft, ob Wasser gelöster Stickstoff bei der Elektrolyse oxydirt wird, wie DAVY angiebt. Ausserdem werden Beobachtungen über die Oxydation eines Gemisches von Stickstoff und Sauerstoff durch elektrische Flamme angeführt. Vermehrter Druck scheint in kleineren Gefässen einen günstigen Einfluss auszuüben. In grösseren Gefässen geht die Oxydation besser vor sich, wahrscheinlich weil die nitro-

Dämpfe durch die grössere Flüssigkeitsoberfläche schneller absorbiert werden, doch scheint der Druck ohne Einfluss zu sein. Bei der Oxydation, die bei einem Gemisch von 5 Thln. Luft mit 6 Thln. Sauerstoff am besten verlief, bilden sich Nitrate und Nitrite. Verf. giebt einen Apparat an, in welchem unter Aufwand von einer Pferdekraft in einer Stunde 21 Liter Gasgemisch zur Reaction gebracht werden, der sich aber zur endgültigen Reinigung des Argons nicht eignet.

P.

D. VITALI. Dell'azione dell'acqua ossigenata sulla soluzione ammoniacale dei composti rameici e di un metodo semplice di preparazione dell'ossigeno. Mem. di Bol. (5) 5, 219—223, 1895/96 †.

Wasserstoffsuperoxyd entwickelt mit einer Lösung von ammoniakalischem Kupfersulfat Sauerstoff, das gelöste Kupferoxyd giebt Kupferoxydul, regeneriert sich aber sofort wieder, so dass nur sehr geringe Mengen der Kupferlösung nöthig sind, um die Sauerstoffbildung im Gange zu halten. Aehnliche Erscheinungen sind bei der Bildung von Sauerstoff schon mehrfach beobachtet worden.

Eine doppelt tubulirte WOLFF'sche Flasche, die etwas ammoniakalisches Kupfersulfat enthält, in welche man die Wasserstoffsuperoxydlösung mittels eines Tropftrichters einfliessen lässt, giebt einen bequemen Sauerstoffentwicklungsapparat ab. Der durch die zweite Oeffnung entweichende Sauerstoff wird vom Wasserdampf und Ammoniak in einem Röhrchen, das mit Schwefelsäure getränkten Bimsstein enthält, befreit.

W. A. R.

WILLIAM SUTHERLAND. The spontaneous change of oxygen into ozone and a remarkable type of dissociation. Phil. Mag. (5) 43, 201—214, 1897.

Wie BOHR gefunden hat, zeigt verdünnter Sauerstoff bei einem Druck von etwa 0,7 mm und zwischen 11,4° und 14° C. eine merkwürdige Discontinuität in seinem Verhalten und weicht vom BOYLE'schen Gesetze ab. Auch CROOKES fand bei seinen Beobachtungen am Radiometer etwa bei demselben Druck, dass Sauerstoff in seinem Verhalten bedeutend von den anderen Gasen abweicht, indem er eine aussergewöhnlich starke Ablenkung des Torsionsradiometers bewirkt. Der Verf. erklärt diese Erscheinung dadurch, dass bei einem gewissen Grade der Verdünnung die Sauerstoffmoleküle beginnen, sich zu Ozonmolekülen zu combiniren. Hat die Anzahl der Ozonmoleküle einen gewissen Betrag pro Volumeneinheit erreicht, so wächst die Combination bei fortgesetzter Verdünnung in dem Maasse, dass die Zahl der

Ozonmoleküle pro Volumeneinheit constant bleibt. Dieser Process schreitet fort, bis alle Sauerstoffmoleküle verbraucht sind; dann folgt das reine Ozon wieder dem BOYLE'schen Gesetze. Hiernach ist es an der nothwendig, dass bei der Compression von reinem Ozon bei einem gewissen Druck eine Dissociation in Sauerstoff beginnen muss, die dann mit steigendem Druck zunimmt. Hieraus, sowie aus dem gleichzeitigen Auftreten von freien, mit Elektrizität geladenen Sauerstoffionen erklärt sich auch die von BALY und RAMSAY beobachtete anomale Expansion von verdünntem Sauerstoff. Nach der Berechnung von Verf. wäre an der Erdoberfläche ein Ozongehalt der atmosphärischen Luft von etwa 1:7000 Vol. zu erwarten. Die Bestimmungen des wahren Ozongehaltes sind nun zwar noch sehr unbestimmt, deuten aber auf einen Gehalt von nur etwa $\frac{1}{1000000}$ Vol., so dass man eine Zerstörung des grössten Theiles durch Oxydationsvorgänge annehmen muss. Mit wachsender Entfernung von der Erdoberfläche muss der Ozongehalt der Luft zunehmen, was der gewöhnlichen Ansicht vom Ozonreichthum der Höhenluft entspricht und von hygienischer Wichtigkeit ist. In einer Höhe, in der der Druck nur noch etwa 0,7 mm beträgt, ist der gesammte Sauerstoff in Form von Ozon vorhanden. Auch auf die blaue Farbe des Himmels scheint der Ozongehalt der Luft von Einfluss zu sein, denn obgleich auch gewöhnlicher Sauerstoff in genügender Menge bei durchfallendem Lichte blau erscheint, so ist doch die blaue Farbe des Ozons enorm viel intensiver. Nach den vorherigen Betrachtungen muss man auch das Vorkommen freier Sauerstoffionen in den höheren Regionen der Atmosphäre als möglich annehmen. P.

J. H. VAN'T HOFF. Ueber die langsame Oxydation. Verh. d. G. D. Naturf. u. Aerzte, Frankfurt 1896, 107. [Beibl. 21, 677—678, 1897.]

Das Studium der Sauerstoffactivirung durch an sich nicht oxydirende Stoffe kann über den Vorgang der langsamen Oxydation bei gewöhnlicher Temperatur Aufschluss geben.

Es ist des Oefteren festgestellt worden, dass der activiren Körper (Phosphor, Triäthylphosphin, Propionaldehyd, Benzaldehyd) genau so viel Sauerstoff bindet, als Sauerstoff activirt wird. Das Sauerstoffmolekül wird also gespalten, oder es sind im Sauerstoff schon gespaltene Molekeln in geringer Anzahl vorhanden. Ist das letztere der Fall, so muss die Oxydationsgeschwindigkeit der Wurzel des Druckes proportional sein. In der That geht die Geschwindigkeit, mit welcher Schwefel im Terpentindampfe oxydirt wird, bei Herabsetzung des Druckes auf den sechzehnten Theil nur auf d

vierten Theil herunter. Der Sauerstoff wirkt also bei der langsamen Oxydation als Atom.

Sollten sich die beiden Atome eines Molecüls, die also verschiedene Arbeit leisten, durch verschiedene elektrische Ladung unterscheiden, so müsste zwischen oxydirtem und activirendem Körper eine messbare Potentialdifferenz entstehen. W. A. R.

W. P. JORISSEN. Die Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Triäthylphosphin und Benzaldehyd. ZS. f. phys. Chem. 22, 34—53, 1897†. Arch. Néerl (2) 1, 55—77, 1897.

Die Activirung des Sauerstoffs bei der Oxydation verschiedener Substanzen versuchte schon der Entdecker derselben, SCHÖNBEIN, quantitativ zu verfolgen. Neue Versuche von VAN'T HOFF ergaben, dass ein Atom Phosphor etwa ein halbes Atom Sauerstoff activirt. Ein einfaches Verhältniss zwischen den zur Oxydation verbrauchten und den activirten Mengen liess sich nicht ermitteln, weil der Phosphor mehrere Oxydationsproducte bildet. Anknüpfend an die Versuche von VAN'T HOFF untersucht Verfasser die Oxydation von Triäthylphosphin und Benzaldehyd in dieser Hinsicht. Zunächst wird die von einer bekannten Menge Triäthylphosphin aufgenommene Sauerstoffmenge bestimmt. Betreffs der Ausführung der Versuche und der angewandten Apparate muss auf das Original verwiesen werden. Alle Versuche ergeben übereinstimmend, dass das Triäthylphosphin mehr Sauerstoff aufnimmt, als der Bildung von $(C_2H_5)_3PO$ entspricht, dass also wahrscheinlich daneben Triäthylphosphinsäureester entsteht. Dies wird bewiesen durch die quantitative Untersuchung des Oxydationsproductes, Verseifung desselben durch Normal-Barytlösung in zugeschmolzenem Gefässe und Titration des verbrauchten Baryumhydrats. Da die Versuche von VAN DE STADT über die Oxydation von Phosphorwasserstoff ergeben hatten, dass dieselbe bei grosser Verdünnung des Sauerstoffs einfacher verläuft, wird auch hier die Oxydation in Luft von geringer Spannung untersucht, ohne dass die letztere jedoch den erwarteten Einfluss zeigt. Dagegen ergeben Oxydationsversuche in Gegenwart von überflüssigem Wasser, dass unter diesen Umständen nur Triäthylphosphinoxyd gebildet wird. In Bezug auf die Activirung des Sauerstoffs ergiebt eine Reihe von Versuchen, dass Triäthylphosphin bei seiner langsamen Oxydation gerade so viel Sauerstoff activirt, als es selbst aufnimmt. Bei der langsamen Oxydation des Benzaldehyds findet Verf. übereinstimmend mit früheren Beobachtern,

dass dieselbe im Dunkeln bei Weitem länger dauert, als im Son-
 lichte. Auch hier wurde gefunden, dass gerade so viel Sauer-
 activirt, als aufgenommen wird. Ein gleiches Resultat hatten frü-
 Untersuchungen anderer Forscher für die langsame Oxydation
 . Metallen festgestellt. Verfasser schliesst mit einem Ueberblick
 Theorien hinsichtlich der Sauerstoffactivirung und freier Sauer-
 atome im Zusammenhange mit dem Ergebniss seiner Untersuch-
 und schliesst sich der von VAN'T HOFF (ZS. f. phys. Chem. 16, 4
 vertretenen Ansicht an.

W. P. JORISSEN. Bildung von Benzoyl- und Propionylsuper-
 durch activirten Sauerstoff. ZS. f. phys. Chem. 22, 54—59, 1897.

E. ERLÉNMEYER jun. beobachtete bei Einwirkung der Luft auf
 Gemisch von Benzaldehyd und Essigsäureanhydrid (sowie Sand
 Vergrösserung der Oberfläche) Ozongeruch und Bildung von Benz-
 superoxyd, ohne indess zu entscheiden, ob das Superoxyd
 einwirkungsproduct des auftretenden Ozons sei, da Versuche
 fertigem Ozon zu keinem Resultat führten. Im Zusammenh-
 mit dem Resultat der vorstehenden Untersuchung, dass Benzalde-
 bei seiner Oxydation gerade so viel Sauerstoff activirt, als er se
 aufnimmt, prüft der Verf., ob die Benzoylsuperoxydbildung qua-
 titativ hiermit im Einklange steht. In einem passend gewähl-
 Apparate (siehe Original) wird Benzaldehyd, Essigsäureanhy-
 (Sand) und gereinigter trockener Sauerstoff zusammengebracht
 Druckmessungen bei constantem Volumen vorgenommen. Es er-
 sich, dass die beobachtete Druckabnahme zweimal grösser ist,
 die für Benzoësäurebildung berechnete. Aus dem Reactionsprod-
 wurde Benzoylsuperoxyd von den bekannten Eigenschaften iso-
 Dasselbe Resultat ergaben Versuche ohne Sand, entgegenge-
 ERLÉNMEYER's Angabe, dagegen wurde bei Abwesenheit von Es-
 säureanhydrid, in Uebereinstimmung mit ERLÉNMEYER's Beobacht-
 nur Oxydation zu Benzoësäure und dem entsprechende geringe
 Druckabnahme festgestellt. Auch hier findet der Vorgang
 Dunkeln sehr viel langsamer statt, als im Lichte. Aus dem Result-
 seiner Untersuchungen folgert der Verf. entgegen ERLÉNMEYER's
 Ansicht, dass der Vorgang der Reaction der folgende ist:

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{COH} + \text{O}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{O} \text{ (activ)}$$

$$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{O} \text{ (activ)} = (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}_2$$

$$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}_2 + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = (\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}_2 + 2\text{CH}_3\text{CO}$$
 Bei der entsprechenden Untersuchung von Propionaldehyd
 und ohne Essigsäureanhydrid ergab sich das Verhältniss der

genommenen Sauerstoffmengen nicht, wie beim Benzaldehyd, zu 2:1, sondern zu 1,75:1. Diese Abweichung wird folgendermaassen erklärt. Die Dampfspannung des Propionaldehyds ist sehr gross, die des Essigsäureanhydrids sehr klein. Als Dampf ist also viel mehr Aldehyd anwesend, als Essigsäureanhydrid. Bei der stattfindenden Oxydation findet nun der gebildete active Sauerstoff nicht genug Anhydrid in seiner Nähe, um sogleich zu Acetylsuperoxyd zu oxydiren.

P.

W. P. JORISSEN. Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Natriumsulfit. ZS. f. phys. Chem. 23, 666—672, 1897.

Schon frühere Forscher beobachteten, dass ein Zusatz von schwefliger Säure oder von ihren Salzen die Oxydation mancher Körper beschleunige, und führten diese Wirkung darauf zurück, dass die Sulfite bei ihrer eigenen Oxydation activen Sauerstoff bildeten. KESSLER (Pogg. Ann. 119, 218) bezeichnet derartige Vorgänge als „inducirte Oxydation“. Durch einen Controlversuch stellt Verf. zunächst fest, dass Natriumsulfit bei der freiwilligen Oxydation an der Luft thatsächlich ebenso viel freien Sauerstoff absorbiert, als der zu seiner Titration nöthigen Jodmenge entspricht, und untersucht dann den Vorgang der Sauerstoffactivirung quantitativ. Das Resultat ist, dass Natriumsulfit bei seiner langsamen Oxydation gerade so viel Sauerstoff activirt, als es selbst aufnimmt, also mit den vom selben Forscher früher untersuchten Substanzen übereinstimmt.

P.

W. P. JORISSEN. Der Vorgang der Sauerstoffactivirung. Ber. d. chem. Ges. 30, 1951—1953, 1897 †.

Bei der Sauerstoffactivirung nimmt der direct oxydirte Körper (A) und der durch den activirten Sauerstoff oxydirte Körper (B) stets gleiche Mengen Sauerstoff auf. $A + O_2 + B = AO + OB$.

Zwei Erklärungen dieses Phänomens stehen sich gegenüber. Nach ENGLER und WILD (Ber. d. chem. Ges. 30, 1669, 1897) bildet sich intermediär ein Superoxyd von A (AO_2), das dann ein Atom Sauerstoff an B abgibt.

VAN'T HOFF (ZS. f. phys. Chem. 16, 411, 1895) nimmt Ionenspaltung des Sauerstoffs an $[O_2 = (\overset{+}{O}) + (\bar{O})]$; das eine Ion greift den Körper A, das andere den Körper B an. Diese Annahme schliesst das Vorhandensein eines Superoxydes von A nicht aus, denn es kann eine secundäre Reaction $AO + (\bar{O}) = AO_2$ stattfinden.

Tritt Oxydation nach vorhergegangener Ionenspaltung ein, so

müssen A O und O B berechenbare, verschiedene elektrische Ladungen erhalten.

Ob die VAN'T HOFF'sche Annahme oder die ENGLER-WILD'sche eine Oxydationserscheinung besser erklärt, lässt sich schwer scheiden, wie Verf. an einem Beispiele (Oxydation von Triäthylphosphin) zeigt.

W. A.

RUDOLF IHLE. Ueber die sogenannte Autoxydation. ZS. f. Chem. 22, 114—120, 1897.

Unter Autoxydation der Metalle versteht man bekanntlich Oxydation, welche Metalle, wie Eisen, Zink, Aluminium etc., in haltigem Wasser erleiden. Diese Oxydation wird durch Alkalien sowie deren Carbonate, Phosphate, Borate und Nitrite verzögert, dagegen durch die Chloride, Bromide, Jodide, Chlorate, Nitratsulfate, d. i. die neutral reagirenden Salze, beschleunigt. In diesen Verhältnissen erklärt der Verf. mit Hilfe der modernen elektrochemischen Theorien. Bringt man ein Stück Metall mit Wasser in Berührung, so äussert es ein Bestreben, in seiner Stellung in der Spannungsreihe ein entsprechendes Bestreben, Ionen zu bilden. Diesem sogenannten elektrolytischen Lösungsdruck entgegen wirkt der osmotische Druck der vorhandenen Ionen desselben Metalles, sowie das Potential des Wasserstoffs, dessen Concentration zunimmt. In Folge dessen ist bei den genannten Metallen, deren Potential nur wenig höher ist als das des Wasserstoffs, bald ein Gleichgewichtszustand ein. Ist aber in dem Wasser Sauerstoff gelöst, so hat derselbe das Bestreben, negative Hydroxylionen zu bilden, wodurch das Entstehen positiver Metallionen beträchtlich erleichtert wird. Nun ist aber das Potential des Sauerstoffs und damit seine Neigung, Hydroxylionen zu bilden, abhängig von der Concentration der bereits in der Lösung vorhandenen Hydroxylionen. Steigt diese, so fällt das Potential ab, die Geschwindigkeit, mit der das Metall oxydirt wird, und umgekehrt. Die Hydroxylionen können nun direct durch Zufügen von Alkalihydrat in die Lösung gelangen, oder erst in derselben durch hydrolytische Spaltung gewisser Salze entstehen. Vernichtet man den grössten Theil der Hydroxylionen durch Zusatz von Säure, so verschwindet auch die verzögernde Wirkung derselben. Da die Neutralsalze den Oxydationsvorgang „katalytisch“ beschleunigen, so tritt z. B. alsbald Oxydation ein, wenn man zu einer Alkalilösung, die einen schwachen Sauerstoffgehalt enthält, so lange vorsichtig verdünnte Schwefelsäure fügt, bis die Rothfärbung einer vorhandenen kleinen Menge Phenolphthalein soeben verschwindet und dann das Metall in diese

bringt. Entsprechend der Theorie von M. TRAUBE ist auch der Verf. der Meinung, dass bei der Autoxydation Wasserstoffsuperoxyd auftritt. Das Wasserstoffsuperoxyd hat die eigenthümliche Fähigkeit, sowohl Wasserstoffionen als auch Hydroxytionen zu bilden. Das Potential des Wasserstoffsuperoxyds ist daher in saurer Lösung grösser ($-1,078$ Volt), als in alkalischer ($-0,367$ Volt). Körper, deren Potential zwischen diesen beiden Werthen liegt, werden demnach in saurer Lösung von Wasserstoffsuperoxyd oxydirt, in alkalischer Lösung dagegen reducirt werden. Dies wird an drei Beispielen bewiesen: 1. Bromsilber in Bromkaliumlösung (Pot. $-0,42$) wird durch alkalisches Wasserstoffsuperoxyd reducirt, durch saures nicht. 2. Ferridcyankalium wird in saurer Lösung (Pot. $-1,021$) nicht verändert, in alkalischer Lösung (Pot. $-0,886$) dagegen zu Ferrosalz reducirt. 3. Chromsäure in alkalischer Lösung (Pot. $-0,460$) wird nicht merklich angegriffen, in schwefelsaurer Lösung (Pot. $-0,440$) dagegen zu Chromsulfat reducirt. P.

A. BACH. Du rôle des peroxydes dans les phénomènes d'oxydation lente. C. R. 124, 951—956, 1897.

Bei den energischen Oxydationsvorgängen im thierischen Körper muss man eine vorherige Bildung von aktivem Sauerstoff annehmen. Die am meisten anerkannte Hypothese zur Erklärung dieses Vorganges war bisher die von HOPPE-SEYLER, welche annimmt, dass nascirender Wasserstoff die Hälfte des gewöhnlichen Sauerstoffmoleküls O_2 bindet, während die in Freiheit gesetzte andere Hälfte als activer Sauerstoff wirkt. Verfasser ist nun durch seine Untersuchungen zu der Annahme gekommen, dass die Bildung activen Sauerstoffs durch das intermediäre Auftreten von Peroxyden bedingt sei, welche letzteren wiederum bei der Oxydation leicht oxydabler Körper entstehen. Die Peroxyde sind durch die Gruppe $-O-O-$ charakterisirt. Es wird nun vermittelt sicherer Reactionen untersucht, wie weit diese Bildung von Peroxyden (welche z. B. als Wasserstoffsuperoxydbildung bei manchen Oxydationen schon lange bekannt ist) für alle langsamen Oxydationen als normaler Factor in Frage kommt. Als Reagentien zum Nachweis der Peroxyde dienen: eine Lösung von Titansäure in Schwefelsäure (Titanisulfat), eine Lösung von Vanadinsäure in Schwefelsäure (Hypovanadinsulfat), ein System von Kaliumdichromat-Anilin-Oxalsäure, welches vom Verf. zum Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd in den Pflanzen vorgeschlagen worden ist. Da die Reactionen sich gegenseitig controliren, sind die Resultate unzweifelhaft. Die charakteristische

Reaction auf Peroxyde wird thatsächlich bei zahlreichen Verbindungen aus den verschiedensten Körperclassen unter Einwirkung der Luft in Gegenwart oder Ausschluss des Lichtes erhalten. Den Mechanismus der Peroxydbildung erklärt Verf. folgendermaassen: Zur Umwandlung des gewöhnlichen Sauerstoffmoleculs $O=O$ in das zweifach oxydirte $-O-O-$ gehört weniger Energie, als zur völligen Spaltung in zwei Atome $-O-$. Bei Beginn einer Oxydation wird daher zunächst die Gruppe $-O-O-$ unter Peroxydbildung fixirt. Dass dieses auch bei lebhaften Oxydationen stattfinden kann, ist dadurch bewiesen, dass man Peroxydreaction erhält, wenn man eine Wasserstoff- oder Kohlenoxydflamme gegen kaltes Wasser leitet. Die bei der Oxydation leicht oxydabler Körper gebildeten Peroxyde können nun vermöge ihres Gehaltes an activem Sauerstoff energiegelade Oxydationen hervorrufen. Verfasser beweist die Richtigkeit seiner Theorie entgegen der HOPPE-SEYLER'schen durch eine Umänderung des HOPPE-SEYLER'schen Versuches, Isatin durch Vermittelung oxydirenden Wasserstoffs zu oxydiren. Das hierbei auftretende Peroxyd ist wahrscheinlich H_2O_4 .

Derselbe Vorgang muss sich auch bei den Oxydationsprocessen im thierischen Organismus abspielen: Die leicht oxydirbaren Substanzen des Blutes bilden mit einem Ueberschuss von Sauerstoff Peroxyde, welche ihrerseits die schwer oxydablen Substanzen oxydiren. Die oxydirenden Fermente des Blutes sind wahrscheinlich nichts Anderes als leicht oxydbare Körper, welche hervorgerufen werden befähigt sind, Peroxyde zu bilden.

N. TESLA. Apparat zur Herstellung von Ozon. (U. S. A. P. Nr. 1,000,000 vom 22. September 1896.) ZS. f. Elektrochem. 3, 249, 1897.

Der Autor hat seine neuesten Vorrichtungen zur Erzeugung von Strömen sehr hoher Frequenz auch für die Ozongewinnung verwendbar gemacht und glaubt, diesen Process dadurch wesentlich billiger durchführen zu können, als dies bisher geschah. Zum Verständniss des Apparates muss auf die Zeichnung verwiesen werden.

SPRANGER. Herstellung haltbarer Ozonlösungen. (Engl. P. Nr. 1,000,000 von 1896.) ZS. f. Elektrochem. 3, 250.

Solche Lösungen werden dadurch erhalten, dass man das bekannter Weise dargestellte Ozon in alkoholische Lösungen wässriger Oele leitet, von denen besonders Citronenöl empfohlen wird. Eine Lösung z. B. von 0,5 Proc. Citronenöl in 60proc. Alkohol

sorbirt genug Ozon, um ein kräftig desinficirend wirkendes, nicht giftiges, also auch für innerlichen Gebrauch geeignetes Heilmittel zu liefern. P.

D. TOMMASI. Remarques relatives à la note de M. R. FRANCHOT intitulée: „Sur l'hydrogène naissant“. Journ. of Phys. Chem. 1, 555, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 961—963, 1897 †.

Verf. hat im Jahre 1877 eine Theorie über den nascirenden Wasserstoff ausgearbeitet (in *Traité théorique et pratique de l'électrochimie*), die FRANCHOT in seiner Arbeit (Journ. of Phys. Chem. 1, 75—80, 1896) nicht berücksichtigt. Nach der Ansicht des Verf. sind die stark reducirenden Eigenschaften des nascirenden Wasserstoffs nur durch die Wärmetönung bei seiner Freiwerdung bedingt. Die Reactionen, welche von der grössten Wärmeentwicklung begleitet werden, wie die Einwirkung von Wasser auf Natriumamalgam, von Schwefelsäure auf Magnesium, geben auch den activsten Wasserstoff. Dem „nascirenden“ Wasserstoff müsste man die Formel $(H + cal)$, wo *cal* die Reactionswärme bedeutet, beilegen. Verf. bespricht ferner einen Fall, wo die Reduction nicht von dem Wasserstoff $(H + cal)$, sondern von dem Metalle selbst, das den Wasserstoff entwickelt $(M + cal)$, ausgeht.

Elektrolysirt man nämlich eine schwach mit Schwefelsäure angesäuerte Kaliumchloratlösung zwischen einer Platinkathode und Zinkanode, so bildet sich an der Anode Kaliumchlorid, an der Kathode hingegen nicht. Bei der Reduction ist eine Mitwirkung von „nascirendem“ Wasserstoff ganz ausgeschlossen; überdies kann selbst so activer Wasserstoff, wie der aus Natriumamalgam und Wasser erhaltene, das Kaliumchlorat nicht reduciren. W. A. R.

WILDER D. BANCROFT. Note to TOMMASI, Comment on the note of R. FRANCHOT entitled nascent hydrogen. Journ. of Phys. Chem. 1, 556, 1897.

Vorstehende Reclamation von TOMMASI beruht auf einem Irrthum. FRANCHOT ist gerade von TOMMASI's Studien ausgegangen, doch befindet sich die Besprechung seiner Theorie in einem unvollendeten Theile der Arbeit. Uebrigens sind Thatsachen gefunden worden, die gegen TOMMASI's Ansicht sprechen. P.

BERTHELOT. Sur les débuts de la combinaison entre l'hydrogène et l'oxygène. C. R. 125, 271—275, 1897.

Verf. berichtet über einige Versuche, welche eine Erklärung

dafür geben, weshalb die Angaben verschiedener Forscher über Beginn der Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff so übereinstimmen. Es wurde Knallgas bei Gegenwart von solchen Substanzen erhitzt, welche sich mit dem entstehenden Wasserstoff verbinden, z. B. HCl , H_2SO_4 , P_2O_5 , BaO , CaO und geschmolzenes KOH . Von zwei concentrischen zugeschmolzenen Natronglasröhren enthält die eine die feste Substanz von bekanntem Gewicht und das bekannte Volumen Sauerstoff, die andere Wasserstoff von bekanntem Volumen. Beide Röhren zusammen fassen etwa 20 ccm. Nach dem die Spitze des inneren Rohres abgebrochen und so das Gemisch der Gase hergestellt ist, wird das Ganze im Oelbade erhitzt. Am schliesslich das Rohr zur weiteren Untersuchung unter Quecksilber geöffnet. Einwirkung von Baryt. Bei siebenstündigem Erhitzen auf 182° tritt keine Reaction ein. Nach fünfständigem Erhitzen auf 200° sind 77 Proc. des Gasgemisches verschwunden. Nach fünf Stunden bei 280° sind 89,2 Proc., nach 26 Stunden bei 280° ist das gesamte Gas verschwunden. Die Einwirkung des Baryts ist offenkundig und zwar wird gezeigt, dass zunächst der Sauerstoff vom Baryt absorbiert wird, und dass das entstehende Peroxyd eine Rolle bei der Wasserbildung spielt. Einwirkung von Kalihydrat. Die Einwirkung ist analog. Es sind verschwunden: bei 250° nach fünf Stunden 25 Proc., bei 280 bis 800° nach drei Stunden 59 Proc. Hier tritt Absorption des Sauerstoffs auf. Das Glas wird stark angegriffen und aus dem Mangangehalte des Glases entsteht ein grünes Manganat. Auch fein gepulvertes Glas bildet bei Gegenwart von wenig Wasser Alkaliperoxyde unter Absorption von Sauerstoff. Merkwürdig ist der Einfluss der Manganoxyde, welche nach neueren Untersuchungen auch bei der Oxydation vegetabilischer und animalischer Flüssigkeiten eine Rolle spielen. Es lässt sich hieraus, wie schwer sich solche Reactionen bestimmen lassen, da sie von der chemischen Zusammensetzung, sowie von der Struktur der Gefässwandungen beeinflusst werden.

VICTOR MEYER und ERNST SAAM. Ueber den zeitlichen Verlauf der Oxydation von Gasen durch Flüssigkeiten. Ber. d. chem. Ges., 30, 1935—1940, 1897 †.

Wasserstoff und Kohlenoxyd werden beim Schütteln mit verdünnter oder alkalischer Kaliumpermanganatlösung vollständig oxydirt. Wasser bzw. Kohlensäure oxydirt. Durch Bestimmung der verschwundenen Gasvolumina kann der zeitliche Verlauf der Reaction bequem verfolgt werden.

Es ergab sich, dass in gleichen Zeitintervallen stets die gleiche Menge Gas oxydirt wird, dass also die Grösse des restirenden Gasvolumens keinen Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit hat.

Eine 5- und eine $2\frac{1}{2}$ proc. Permanganatlösung wirken gleich stark (es verschwindet stets ein Cubikcentimeter in fünf Minuten); noch grössere Verdünnung (auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{10}$ Proc.) verlangsamt die Oxydation auf die Hälfte, bezw. ein Zwölftel.

Kohlenoxyd ist leichter oxydabel als Wasserstoff (etwa im Verhältniss von 5:2); Methan und Homologe sind weit schwerer zu oxydiren, und zwar die kohlenstoffreicheren Gase schwerer als die ersten Glieder der homologen Reihe. Auch bei den Kohlenwasserstoffen ist das in einem gewissen Zeitintervall oxydirte Gasvolumen von der Menge des reagirenden Gases absolut unabhängig.

Die ungesättigten Kohlenwasserstoffe reagiren mit Permanganatlösung so schnell, dass keine Messung des Reactionsverlaufes möglich ist.

Wasserstoff reducirt im Dunkeln Silbernitratlösung oder eine Aufschlammung von Silberoxyd langsam (in zehn Stunden verschwinden beim Schütteln mit 30 Proc. AgNO_3 -Lösung zwei Cubikcentimeter); auch hier beeinflusst die Menge des restirenden Gases die Reaktionsgeschwindigkeit gar nicht.

W. A. R.

W. A. SHENSTONE. Beobachtungen über die Eigenschaften von einigen stark gereinigten Substanzen. Proc. Chem. Soc. 173, 2—3, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 1, 451 †.

Entgegen älteren Angaben zeigt sich, dass feuchter Sauerstoff leicht in Ozon umgewandelt wird, während aus sorgfältig getrocknetem Sauerstoff nur sehr wenig erhalten wird. Feuchtes Ozon ist weit beständiger, als ganz trockenes, so dass solche Reactionen, welche die Umwandlung von Ozon in Sauerstoff bewirken, durch Wasserdampf verzögert werden. Trockenes, reines Chlor verbindet sich momentan mit trockenem, reinem Quecksilber. Ebenso verhalten sich Brom und Jod. Reines, trockenes Chlor erleidet unter dem Einflusse dunkler elektrischer Entladungen keine Expansion, ebenso dehnt es sich nicht, wie BUDDE angiebt, im violetten und ultravioletten Lichte aus.

P.

WM. FRENCH. Note on the determination of equivalent of sodium. Chem. News 75, 50, 1897.

Es wird eine Methode angegeben, nach der jüngere Studenten das Aequivalent des Natriums als Übungsaufgabe bestimmen sollen.

Das Aequivalent wird aus der Menge Wasserstoff berechnet, eine gewogene Menge Natrium mit verdünntem Alkohol entw. Es wird nicht das Wasserstoffvolumen selbst, sondern eine d dasselbe verdrängte Wassermenge gemessen. Zum Verständniss dazu vorgeschlagenen Apparates muss auf die Zeichnung im ginal verwiesen werden.

WILLIAM ACKROYD. A rapid determination of the sulphuric and its place in the teaching of chemistry. Chem. News 75 1897.

Verf. empfiehlt folgenden Neutralisationsversuch für den U richt in der Chemie: Es wird zunächst bestimmt, wie viel C centimeter einer vorhandenen Natronlauge nöthig sind, um a einer Schwefelsäure zu neutralisiren. Löst man nun in a ccm d Säure eine gewogene Menge Magnesium $= b$ (0,1 bis 0,2 g) fügt nach vollendeter Lösung die vorher bestimmte Menge Na lange hinzu, so zeigt der vorhandene Indicator (Methylorange dass alle Säure neutralisirt ist, und es kann leicht gezeigt we dass alles Magnesium als Hydroxyd ausgefällt ist. Nun lässt aus einer Bürette Schwefelsäure von bekanntem Gehalte (c Gram Cubikcentimeter) zufließen, bis das Magnesiumhydroxyd gena tralisirt ist. Findet man, dass hierzu d ccm nöthig sind, so rechnet sich das Aequivalent der Schwefelsäure zu:

$$x = \frac{12cd}{b},$$

wenn das Aequivalent des Magnesiums $= 12$ gesetzt wird. Versuch kann in gleicher Weise mit Salzsäure gemacht we Verf. knüpft hieran Betrachtungen über den Unterricht in Chemie. Er legt grosses Gewicht auf die Aequivalentbestimm und empfiehlt hierfür das Magnesium als besonders geeignet.

N. LOTTERMOSER und E. VON MEYER. Zur Kenntniss des c dalen Silbers (1. Mittheilung). Journ. f. prakt. Chem. (N. F. 241—247, 1897†.

Die Verff. stellen sich die Aufgabe, quantitativ das Ver einer „Lösung“ von colloidalem Silber mit Lösungen von S Salzen und Halogenen zu untersuchen. Der Anlass zu der A ist die erfolgreiche therapeutische Anwendung des „löslichen Sil in Salbenform, wobei das Silber offenbar durch die Haut in Körper hineindiffundirt und mit den in den Säften enthal

Stoffen reagirt. Dazu ist zu bemerken, dass die Silberlösung bei Gegenwart von Eiweiss durch Natriumchlorid, Salzsäure und ähnliche Körper, wie sie sich im Körper überall finden, nicht oder wenigstens nicht vollständig gefällt werden, während in rein wässriger Lösung schon geringe Mengen Kochsalz „moleculares“ Silber ausscheiden.

Die Untersuchungen wurden titrimetrisch ausgeführt. Vor der Abscheidung von Silber, deren Beendigung durch eine Tüpfelprobe bestimmt wurde, schlug die braune Farbe der Lösung in Grün um.

Es wurden 0,1 bis 0,0125 proc. Silberlösungen angewendet; die reagirenden Lösungen waren durchgängig normal.

Von starken Säuren waren zur Ausfällung des Silbers kleinere Mengen nöthig, als von schwächeren; jedoch eine strenge umgekehrte Proportionalität zwischen Affinität der Säure und der zur Abscheidung des Metalles erforderlichen Menge besteht nicht. Die Verdünnung der Silberlösung erschwert die Abscheidung; aber eine einfache Beziehung zwischen der Säuremenge und der Concentration der Silberlösung ist nicht ersichtlich. Die Resultate sind schwer zu discutiren, weil die Zeitdauer der Reaction nicht irrelevant ist.

Verff. stellen weitere Versuche in Aussicht, um den Einfluss der Zeit zu bestimmen.

Die Alkalisalze von Säuren, deren Silbersalze löslich sind, schieden theils unlösliches schwammiges Silber ab, theils lösliches colloidales. Es fand also ein der „Aussalzung“ analoger Vorgang statt. Dazu wurden gleiche Mengen von Normallösungen der betreffenden Salze benöthigt. Haloide, Rhodanide, Chromate und Carbonate der Alkalimetalle fällten nur unlösliches Silber, und zwar genügten hierzu erheblich geringere Mengen Lösung, als bei den Nitraten, Acetaten etc.

Lösungen von Halogenen, z. B. alkoholische Jodlösung, führten das Silber in das entsprechende Salz über, das zunächst in colloidalem Zustande in der Lösung suspendirt blieb. Die quantitativen Resultate waren durch Nebenreactionen und geringe Verunreinigungen (wie Ammoniumcitrat) getrübt.

Die Lösung des Silbers leitete den elektrischen Strom nur schwach — ob in Folge der Verunreinigungen, konnte nicht entschieden werden —; an der Kathode war „moleculares“ Silber abgeschieden, an der Anode ein brauner Schlamm, der sich in Wasser mit grüner Farbe löste und beim Trocknen goldgelbes unlösliches Silber gab.

W. A. R.

A. SABANEJEFF. Ueber die Nichtexistenz der colloidalen Wolframsäure. ZS. f. anorg. Chem. 14, 354—360, 1897.

Die colloidale Wolframsäure wurde von GRAHAM 1864 beschrieben und seitdem nicht näher untersucht. Verf. stellt Präparat genau nach den Angaben GRAHAM's, durch Dialyse Gegenwart von Salzsäure aus normalem, wolframsaurem Natron, und findet auch die Eigenschaften übereinstimmend, weist jedoch durch Analysen nach, dass die vermeintliche Wolframsäure amorphe Modification des metawolframsauren Natriums ist. Anwendung grösserer Mengen Salzsäure kann man den Natrongehalt der dialysirten Flüssigkeit noch weiter herabdrücken, ist es unmöglich, ein natriumfreies Präparat zu erhalten. Es ist noch die Temperaturerniedrigung und Leitfähigkeit wässriger Lösungen des amorphen, sowie des krystallinischen metawolframsauren Natrons bestimmt. Das colloidale Salz zeigt sowohl geringere Temperaturerniedrigung als auch eine geringere moleculare Leitfähigkeit, als das krystallinische.

M. CAREY LEA. Ein Experiment mit Gold. ZS. f. anorg. Chem. 447—448, 1897.

Verf. beobachtete bei der Reduction von Goldlösungen mit Natriumhypophosphit in einem Falle ein aussergewöhnliches Verhalten, indem sich die Lösung tief smaragdgrün färbte. Nach wenigen Minuten hörte die Erscheinung auf und das Metall fiel aus. Man kann die Erscheinung willkürlich herbeiführen, wenn man 15 ccm einer 10 proc. Natriumhypophosphitlösung mit 1 ccm einer Goldlösung (10 ccm = 1 g Au) und einem Tropfen Schwefelsäure setzt. Nach etwa zwei bis vier Minuten färbt sich die Lösung dunkel, dann fügt man 30 ccm Wasser hinzu. Die Lösung nimmt nun eine durchsichtige grüne Färbung an, trübt sich jedoch allmählich. Wird nach einer Stunde filtrirt, so ist das Filtrat farblos oder gelb, in welchem letzteren Falle es bald wieder grün wird. Es bleibt eine Zeit lang durchsichtig und trübt sich dann wieder. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male. Die Färbung rührt nicht, wie Verf. zuerst annahm, von dem olivgrünen Goldoxyd Au_2O_3 (PRAT, ROSCOE u. SCHORLEMMER (2) 2, 377), sondern von metallischem Golde her, das in seiner blauen Modification in feiner Vertheilung vorhanden ist und zusammen mit der ungelösten, gelben Lösung die grüne Farbe erzeugt. Filtrirt man die Lösung nicht und lässt ruhig stehen, so schlägt sich an

Wandungen des Glases Gold nieder, dessen Farbe im reflectirten Lichte gelblichbraun, im durchfallenden Lichte hellblau ist. P.

BORDAN SZYSZKOWSKI. Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben. ZS. f. phys. Chem. 22, 173—188, 1897.

Verf. bestimmt die Grösse der Affinitätsconstanten nach der von OSTWALD (ZS. f. phys. Chem. 2, 270, 561) angegebenen Methode für eine Anzahl organischer Säuren, vorzugsweise Oxy-säuren. An die Resultate seiner Messungen, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muss, knüpft Verf. folgende theoretische Betrachtungen: Der OSTWALD'sche Satz giebt an, dass die Affinitätsconstante organischer Säuren erhöht wird durch den Eintritt elektronegativer Gruppen und fällt, wenn die eintretenden Gruppen elektropositiv sind. Der erniedrigende und erhöhende Einfluss der Gruppen hängt von ihren Entfernungen von dem Carboxyle der Säure ab. Dieser Satz ist aber nur dann praktisch anwendbar, wenn der elektrische Charakter der Gruppen scharf ausgeprägt ist, wie z. B. bei Halogenen etc.; wenn derselbe dagegen nur schwach ausgedrückt ist, wie bei den Radicalen der Grenzkohlenwasserstoffe, so kann ein und dasselbe Radical im einen Falle die Constante erhöhen, im anderen erniedrigen. Diese scheinbare Regellosigkeit kann man dadurch erklären, dass die Affinitätsconstante der Säure nicht nur von dem elektrochemischen Charakter und der Stellung der Radicale abhängt, sondern auch von anderen, bisher unbekannten Ursachen, welche den elektrochemischen Einfluss der eintretenden Gruppen verdecken, wenn derselbe nur schwach ist.

Ueber den Charakter der mehrfachen Bindung: Die Radicale der ungesättigten Kohlenwasserstoffe muss man als elektrone-gativ betrachten, wie sich aus der Messung der Affinitätsconstanten ergibt. Nimmt man nun an: 1. dass der Kohlenstoff selbst elektronegativ ist; 2. dass, je näher in der Säure die elektronega-tiven Gruppen oder Elemente stehen, desto grösser, ceteris paribus, der Werth ihrer Affinitätsconstante wird; 3. dass die Affinitäts-constante der Säuren mit der Anzahl der mehrfachen Bindungen wächst, so kann man folgern, dass zwei Kohlenstoffatome sich ein-ander nähern, wenn zwischen ihnen eine mehrfache Bindung ent-steht. Daraus geht hervor, dass die doppelte Bindung schwächer sein muss, als die einfache. Dies erklärt der Verf. daraus, dass die beiden mit gleichnamiger Elektrizität beladenen Kohlenstoffatome sich nach dem COULOMB'schen Gesetze umgekehrt proportional ihrer

Entfernungen abstossen. Die Entfernung zweier Kohlenstoffatome ist am grössten bei einfacher, am kleinsten bei dreifacher Bindung und zwar ergeben die Affinitätsconstanten, dass der Uebergang von zweifacher zu dreifacher Bindung einen sehr viel grösseren Einfluss hat, als der Uebergang von einfacher Bindung in Doppelbindung. Für diese starke Erhöhung der Abstossungskraft spricht die außerordentliche Explosivität vieler Verbindungen mit dreifacher Bindung.

Der elektrische Charakter organischer Radicale lässt sich noch nicht mit Sicherheit angeben, ob Wasserstoff oder Methyl einen stärker elektropositiven Charakter hat, doch maassgebend sind sowohl die bisher beobachteten Constanten, als auch die Ueberlegung, dass Kohlenstoff negativ, Methan dagegen neutral ist. Die Annahme wahrscheinlich, dass die Methylgruppe elektronegativer ist als Wasserstoff. Für Verbindungen von annähernd gleicher elementarischer Zusammensetzung sind die Affinitätsconstanten für tertiäre β -Oxysäuren etwa doppelt so gross, wie für secundäre β -Oxysäuren. Die Methylgruppe ist im Allgemeinen elektronegativer, als die anderen Radicale, und Radicale mit Isostructur sind elektronegativer, als diejenigen mit normaler Structur.

E. BAUR. Bestimmung der Affinitätsgrössen und Dissociationswärmen einiger Stickstoffsäuren. ZS. f. phys. Chem. 23, 409, 1897 †.

Verf. bestimmt nach der üblichen KOHLRAUSCH'schen Methode die Leitfähigkeiten von Nitrourethan, Nitroharnstoff und Amidotetrazol bei 0°, 10°, 20°, 30° und 40° (ferner die Leitfähigkeiten der weit stärker dissociirten Benzolsulfonitramins bei 0°) in $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{1000}$ normalen Lösungen. Die Leitfähigkeiten bei unendlich grosser Verdünnung werden aus den Werthen für die $\frac{1}{1000}$ normalen Natriumsalzlösungen, $\frac{1}{1000}$ normale Salzsäure und $\frac{1}{1000}$ normale Natriumchloridlösung nach dem KOHLRAUSCH'schen Gesetze berechnet. Aus den Leitfähigkeiten ergeben sich die OSTWALD'schen Dissociationsconstanten:

$$\frac{\left(\frac{\lambda v}{\lambda_{\infty}}\right)^2}{\left(1 - \frac{\lambda v}{\lambda_{\infty}}\right) v} = K.$$

	0°	10°	20°	30°	40°
Nitroharnstoff	0,000 038 8	555	700	(nicht constant)	
Nitrourethan	0,000 303	385	483	571	644
Amidotetrazol	0,000 000 312	416	573	744	914

Während bei organischen Sauerstoffsäuren die Dissociationsconstanten mit der Temperatur nur wenig veränderlich sind, steigen sie hier stark an. Verf. hält es für möglich, dass dies ein allgemeiner Unterschied zwischen Sauerstoff- und Stickstoffsäuren ist und dass man dies Verhalten zur Ermittlung der Constitution einer Säure benutzen kann.

Aus den ermittelten Leitfähigkeiten berechnet Verfasser die Wärmemengen, welche aufgenommen werden, wenn eine nicht dissoziierte Grammmolekel in die zwei Ionen zerfällt.

t	Nitroharnstoff	Nitrourethan	Amidotetrazol
5°	5477	3665	4724
15°	3812	3724	5258
25°	3640	2943	4593
35°	—	2260	3865

Diese Dissociationswärmen sind nicht nach der Gleichung von JAHN berechnet, in welche λ_v , λ_∞ , $\frac{\partial \lambda_v}{\partial T}$ und $\frac{\partial \lambda_\infty}{\partial T}$ eingehen, sondern nach der integrierten Gleichung von VAN'T HOFF, welche mit den Constanten K rechnet. Denn Verfasser hielt es für misslich, mit Differentialquotienten zu rechnen, welche aus den gewöhnlichen empirischen Interpolationsformeln $\lambda_v = a + b \cdot t + c \cdot t^2$ abgeleitet sind. Die VAN'T HOFF'sche Formel:

$$Q = \frac{4,560 (\log K_2 - \log K_1) T_1 T_2}{T_2 - T_1} \text{ cal,}$$

involvirt indessen den Fehler, dass Q als von der Temperatur unabhängig angesehen wird. W. A. R.

J. GUINCHANT. Studien über die sauren Eigenschaften der Methen- und Methin-Verbindungen. Thèses fac. de sc. Paris 1897. [ZS. f. phys. Chem. 24, 174—177, 1897 †.

Die Eigenschaften einer Gruppe von Verbindungen, welche die Atomcomplexe $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ und $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ enthalten, werden untersucht, indem

die molecularen Gefrierpunktserniedrigungen, die elektrischen Leitfähigkeiten, die Neutralisations- und die Verbrennungswärmen bestimmt werden.

Aus den molecularen Gefrierpunktserniedrigungen der Natriumsalze folgt, dass das Methyl-Propionylecyanacetat, das Methyl-Butyrylcyanacetat, das Isobutyl-Acetylcyanacetat, das Aethyl-Benzoylcyanacetat, das Aethyl-Dicyanacetat und Methyl-Cyanmalonat sich wie

einbasische Säuren verhalten. Denn die auf die Concentration extrapolirten molecularen Gefrierpunktserniedrigungen schwanken zwischen 34 und 37; die Salze zerfallen alle durchweg in Ionen.

Die molecularen Leitungsfähigkeiten der erwähnten und einiger ähnlicher Natriumsalze steigen für das Intervall $v = 32$ bis $v = 44$ um etwa zwölf Einheiten, wie bei allen ähnlichen schwachen basischen Säuren.

Die Neutralisationswärmen werden indirect bestimmt. Die festen Ester werden in dem doppelten Aequivalent Natronlauge gelöst. Von der dabei auftretenden Wärmetönung wird die Lösungswärme der festen Natriumsalze in einem Aequivalent Natronlauge abgezogen (diese Lösungswärme ist der in reinem Wasser nicht gleich).

Die Neutralisationswärmen werden auf die festen Substanzen bezogen; sie schwanken zwischen 180 K (Methyl-Isobutyrylacetat) und 230 K (Methyl-Acetylcyanacetat, Aethyl-Acetylcyanacetat und Amyl-Acetylcyanacetat). Die Bildungswärmen der Natriumsalze liegen also zwischen derjenigen des Natriumacetats und der des Natriumformiates.

Es ist misslich, aus den Wärmetönungen Schlüsse auf die Affinität der Säuren zu ziehen.

Ferner werden die Dissociationsconstanten nach der gewöhnlichen Methode bestimmt. Die Leitungsfähigkeiten mancher Säuren können nicht ermittelt werden, da mit Wasser Verseifung eintritt. Die Methenverbindungen zeigen meist so kleine Leitungsvermögen, dass keine Constanten berechnet werden können. Unter den Methenverbindungen unterscheidet sich das Aethyl-Cyanmalonat von den übrigen: seine Constante ist etwa 4, während die der anderen etwa 0,07 ist; es ist also eine ziemlich starke Säure.

Aus den Gefrierpunktserniedrigungen der in Benzol gelösten Ester folgt, dass die Körper das normale Moleculargewicht haben, also dass ihnen die Ketoformel zukommt, nicht die Hydroxylformel; denn die Hydroxylverbindungen geben in Benzol zu hohe Moleculargewichte.

Die von BRÜHL aus den Brechungsexponenten, von PERKINS aus der magnetischen Drehung, von TRAUBE aus der Dichte gezogenen Folgerungen betreffs der Formel und Constitution widersprechen sich. Verf. sagt:

„Der einzige Schluss, den man aus den verschiedenen physikalischen Methoden ziehen kann, ohne die Ergebnisse der Erfahrung zu überschreiten, ist, dass die meisten Methen- und Methinsäuren

bald nach der einen, bald nach der anderen Methode Abweichungen im Sinne tautomerer oder polymerer Formen ergeben.“

Schliesslich giebt Verf. die Verbrennungswärmen bei constantem Volumen und bei constantem Druck, und daraus berechnet die Bildungswärmen. Die Messungen sind in der calorischen Bombe ausgeführt. Die Zahlen mögen in dem leicht zugänglichen Referate eingesehen werden.

W. A. R.

P. DEGENER. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Acidität einiger Säuren. Festschr. d. Herzogl. techn. Hochschule Carolo-Wilhelmina (Braunschweig) zur Naturforscherversammlung 1897. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897, 451—464 †.

Die Acidität von Asparagin und Asparaginsäure steigt mit der Temperatur. Gleiche Mengen Asparagin erforderten zur Neutralisation unter Benutzung von Phenolphthaleïn als Indicator bei 15° 26,4 ccm Zehntel-Normalsäure, bei 100° aber 96,0 ccm, wenn auf einmal titirt wurde, 80,4 ccm, wenn erst bei 15° neutralisirt und dann erst auf 100° erwärmt wurde. Wird eine Asparaginlösung in der Wärme mit Alkali neutralisirt, so spaltet sie in der Kälte fast zwei Drittel des Alkalis wieder ab. Aehnlich verhält sich Asparaginsäure. Möglicherweise polymerisiren sich die Säuren in niedrigerer Temperatur unter Wasseraustritt, während in höheren Temperaturen den Säuren die normale Formel und die normale Acidität zukommt. Wahrscheinlich erklärt dies Verhalten auch die anormale optische Drehung von Asparaginlösungen. Schweflige Säure zeigt umgekehrt in der Kälte etwas stärkere Acidität; das kann seinen Grund darin haben, dass in der Kälte Molekeln mit Orthosäureradicalen [von der Formel $S(OH)_4$] auftreten, die in der Wärme nicht existenzfähig sind. Bei Milchsäure, Citronensäure, Aepfelsäure etc. wirken in höheren Temperaturen die Alkoholhydroxyde zum Theil bei der Neutralisation mit, und es wird zu viel Alkali verbraucht. Die Steigerung der Acidität mit der Temperatur ist bei den einzelnen Säuren verschieden. Weinsäure und Citronensäure zeigen, in der Hitze getrocknet, wenn sie kalt titirt werden, eine zu geringe Acidität, die durch Aufkochen normal wird. Diese Säuren bilden wahrscheinlich innere Anhydride, die bei höherer Temperatur hydrolysirt werden.

W. A. R.

W. BORCHERS. Beiträge zur Kenntniss der für die Krystallisation des Kohlenstoffs günstigsten Bedingungen. ZS. f. Elektrochem. 3, 393—398, 1896/97.

Nach den Veröffentlichungen von MOISSAN und MOYAT lässt sich für Darstellung des krystallisirten Kohlenstoffs folgende Arbeitsbedingungen ableiten:

1. Der Kohlenstoff krystallisirt aus seinen Lösungen in Metallen besonders unter hohem Drucke.

2. Krystallisirter Kohlenstoff kann Temperaturen vertragen, welche oberhalb des Erstarrungspunktes stark gekühlten Metallen liegen. (Nach LÉON FRANCK über 1500°.)

3. Durch hohen Druck lässt sich die Löslichkeit des Kohlenstoffs in geschmolzenem Eisen steigern und daher auch die Größe der während des Erkaltes der Lösung erhaltenen Krystalle.

Bei seinen eigenen Versuchen, die durch Kohlenstoff für unreducirbar gehaltenen Oxyde direct durch elektrisch erhitzten Kohlenstoff zu reduciren, beobachtete der Verf., dass der hierzu dienende Kohlenstab nach dem Wegräumen des Ofeninhaltes entweder gekrümmt oder an der Stelle in der Nähe des positiven Endes der Leitung geradezu durchgeschmolzen war. Andere Versuche ergaben, dass, je unreiner die Stäbe waren, desto niedriger die zur Durchweichung erforderliche Stromdichte, aber desto härter und krümmeliger sich der Stab nach der Abkühlung erwies. Das krümmelige Gefüge der Bruchflächen solcher Stäbe war stellenweise deutlich, dass man es ohne Lupe erkennen konnte. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, durch Imprägniren der zu erhitzenden Kohlenstoffmasse mit geringen Mengen von reducirenden Verbindungen, welche sich selbst oder deren Carbide sich mit Kohlenstoff legiren können, den Kohlenstoff allmählich in den krystallinischen Zustand überzuführen, da das krystallinische Gefüge der Kohlenstäbe wahrscheinlich durch abwechselnde Bildung und Zerlegung von Carbiden und Legirungen dieser mit Kohlenstoff verbunden mit Saigerungsprocessen, entstanden ist. Diese Versuche wurden bei gewöhnlichem Atmosphärendruck ausgeführt. Der Verf. glaubt, dass bei erhöhtem Drucke bessere Resultate erzielt werden können. Für diesen Zweck wurde von dem Verf. ein Erhitzungsapparat entworfen, der jedoch ohne Zeichnung nicht deutlich beschrieben werden kann.

G. DE CHALMONT. Ueber Silicide. Amer. Chem. Journ. 1895, [ZS. f. anorg. Chem. 14, 212, 1897 †.]

Durch Schmelzen einer Mischung von Sand, Kohle und Kalium im elektrischen Ofen erhielt Verf. ein Silicid von der Zusammensetzung

setzung Cu_2Si_3 . Bei gleichen Versuchen zur Darstellung eines Silbersilicids erhielt Verf. keinen einheitlichen Körper. *Berju.*

F. A. FITZGERALD. The manufacture of carborundum at Niagara falls. Journ. of the Franklin Institute, February 1897. Nature 56, 42—43.

Das Rohmaterial zur Darstellung von Carborundum an den Niagarafällen besteht aus Sand, Koks, Sägespänen und Kochsalz. Bis auf den Koks, welcher zuvor zu einer bestimmten Korngrösse zerkleinert werden muss, bedarf es keiner weiteren Verarbeitung desselben. Die Schmelzöfen sind von Ziegeln erbaut und haben die Form eines länglichen Kastens von 16 Fuss innerer Länge, 5 Fuss Weite und 5 Fuss Höhe. In der Mitte beider Enden des Ofens sind 60 Kohlenelektroden von je 30 Zoll Länge und 3 Zoll Durchmesser in einem quadratischen eisernen Rahmen befestigt, an welche eine starke, mit 60 Löchern versehene und mit den Kohlenenden correspondirende Platte geschraubt ist. Durch jedes dieser Löcher geht ein kurzer, $\frac{3}{8}$ zölliger Kupferdraht, der genau in ein in die Kohle gebohrtes Loch passt. Schliesslich wird der freie Raum zwischen den Platten und den Kohlenenden dicht mit Graphit ausgefüllt. Die Leitungsdrähte des Stromes können an vier hervorragenden Stiften an der Platte verbunden werden. Die vordere und hintere Wand sind die beiden einzigen dauernden Theile des Ofens, alle übrigen Theile desselben müssen vor jeder Beschickung von Neuem aufgebaut werden. Die Seitenwände werden zuerst bis zu einer Höhe von 4 Fuss errichtet und Gusseisenstücke in eine Entfernung von etwa 4 Zoll von den inneren Enden der Elektroden gebracht, um eine directe Berührung der Mischung mit diesen zu verhüten. Der Ofen wird hierauf mit der Mischung bis reichlich zur Hälfte angefüllt und ein halbkreisrunder Graben von $10\frac{1}{2}$ Zoll Radius von dem einen bis zu dem anderen Ende des Ofens gezogen, in diesen der genau abgewogene Koks (der „Kern“) gebracht, und über der Beschickung halb cylinderförmig gewölbt, so dass ein fester Cylinder von 21 Zoll Durchmesser und 14 Fuss Länge aus kleinen Koksstücken gebildet wird, der die gusseisernen Stücke an den beiden Enden des Ofens verbindet. Die nächste Operation besteht in der Verbindung des „Kernes“ mit den Elektroden durch Ausfüllung des Raumes zwischen den Kohlenenden und den Gusseisenstücken mittels fein gemahlenem Koks. Die Wände des Ofens werden nun bis zu einer Höhe von 5 Fuss aufgebaut, die gusseiser-

nen Stücke entfernt und mehr Mischung bis zu einer Höhe ungefähr 8 Fuss aufgeworfen.

Der von der Niagara Falls Power Company gelieferte Strom hat eine elektromotorische Kraft von 2200 Volts. Der Transformator der Carborundumwerke besitzt eine Maximalcapazität von 830 Kilowatts und verwandelt den Strom von 2200 Volts in einen solchen von nur 185 Volts. Durch einen Regulator kann der Strom innerhalb 250—100 Volts variirt werden. Nach ungefähr 24 stündiger Einwirkung des Stromes und nach dem Erkalten des Carborundums werden die Seitenwände niedergelegt und die unveränderte Mischung bis zur äusseren Kruste des Carborundums abgeräumt. Diese Kruste wird durch lange Stahlstangen von der inneren amorphen Kruste entfernt und von dem krystallinischen Carborundum vermittle eines Spaltgetrennt.

Das Carborundum ist anscheinend unschmelzbar, da seine Kruste bei einer bestimmten Temperatur sich in Kohlenstoff und Silicium zersetzen. Es ist vollständig unlöslich in Wasser und Säuren; seine Härte liegt zwischen 9° und 10°, wahrscheinlich nahe an 10°, der Härte des Diamanten. *Berz.*

Q. MAJORANA. Sulla riproduzione del diamante. Rend. Linc. (5) 6, 141—147, 1897.

Durch den elektrischen Bogen hoch erhitze Kohlenstücke, welche an einem in einem Stahlcylinder sich befindenden Kolben befestigt sind, werden vermittelst Explosion des in diesem Cylinders sich befindenden Schiesspulvers in eine kleine Höhlung eines Eisenbosses von Stahl gepresst und durch den hierbei entwickelten hohen Druck krystallinische Kohlentheilchen erhalten, welche in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften vollkommen mit den Eigenschaften der Diamanten übereinstimmen. *Berz.*

H. N. WARREN. Calcium carbide. A new reducing agent. Chemical News 75, 2, 1897 †.

Bleioxyd erhitzt mit Calciumcarbid liefert metallisches Blei bzw. eine Legirung von Blei mit Calcium, unter Bildung von Calciumkalk und Kohlensäure. Auch andere Oxyde (Cu, Sn, Fe, Mn, Ni, Co, Cr, Mo, W) wurden reducirt unter Bildung von Legirungen des Metalles mit Calcium, die aber einen geringeren Gehalt an Calcium aufweisen. Diese Legirungen zersetzen leicht das Wasser. *Beil.*

J. T. MOREHEAD and G. DE CHALMOT. The manufacture of Calciumcarbid. Chem. News 75, 3—5, 16—18, 1897†.

Die Verff. beschreiben in eingehender Weise das verbesserte Wilson'sche Verfahren zur Herstellung von Calciumcarbid im elektrischen Ofen bei 50 bis 100 Volt Spannung und 1700 bis 2000 Ampère. Die neue Fabrik am Niagara, welcher die elektrische Pferdekraft mit 5 Dollars pro Jahr geliefert wird, kann eine Tonne Carbid für weniger als 25 Dollars herstellen. Die Einzelheiten der Ausführung der Oefen, sowie die Prozeduren bei der Beschickung der Oefen haben rein technisches Interesse. Das Carbid bildet einen stumpfen Kegel von etwa $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und ist von einer kohlehaltigen Rinde umgeben. 1 Pfund entwickelt bis zu 5,7 Cubikfuss Acetylen. Mitgetheilt sind Einzelheiten über die Zusammensetzung des Carbids in verschiedenen Oefen, über die Beschaffenheit des Rohmaterials, über die Analyse, über die Aufzehrung der Kohlenelektroden. Die Menge der Beschickung ist begrenzt durch die Grösse des elektrischen Widerstandes des geschmolzenen Carbids.

Bein.

BERTHELOT et VIEILLE. Recherches sur les propriétés explosives de l'acétylène. Ann. chim. phys. (7) 11, 5—15, 1897.

Unter gewöhnlichem, constantem, atmosphärischem Drucke verbreitet das Acetylen eine an einer Stelle durch den elektrischen Funken, Entzündung von Knallquecksilber etc. eingeleitete Zersetzung nur bis in die nächste Nähe der Stelle, welche der Erhitzung oder der Erschütterung unterworfen wurde. Bei einem Drucke von mehr als 2 Atm. hingegen zeigt das Acetylen ganz die Eigenschaften der Explosionsgemische. Folgende Tabelle zeigt die nach der Explosion bei gegebenen Anfangsdrucken entwickelten Drucke:

Absoluter Anfangsdruck für 1 qcm	Beobachteter Druck nach der Reaction	Dauer der Reaction in 1000stel Secund.	Verhältniss des Anfangsdruckes zum Enddrucke
kg	kg	ms	kg
2,23	8,77	"	3,93
2,23	10,73	"	4,81
3,50	18,58	76,8	5,31
3,43	19,33	"	5,63
5,98	41,73	66,7	6,98
5,98	43,43	"	7,26
5,98	41,53	45,9	6,94
11,23	92,73	26,1	8,24
11,23	91,73	39,2	8,00
21,13	213,7	16,4	10,13
21,13	212,6	18,2	10,13

Die Dauer der Reaction bei den höchsten Drucken ist nach viel geringer, als die bei der Verbindung von Wasserstoff Sauerstoff beobachtete.

Die Zersetzung des Acetylens geht nach der Gleichung $C_2H_2 = C_2 + H_2$ vor sich. Die Zersetzungstemperatur bei constantem Druck von 21 kg beträgt ungefähr 2750°.

Im flüssigen Acetylen wird die Reaction schon durch eine Entzündung vermittelt eines Metallfadens in Weissgluth fortgepeilt. Nach den Versuchen des Verf. wird hierbei eine der Schiessbombe ähnliche Explosionskraft von 9500 Einheiten entwickelt. Die Zersetzung des flüssigen Acetylens geht relativ langsamer vor als die des gasförmigen. Bei einem Versuche, bei welchem die Dichte der Ladung nahezu 0,15 war, wurde der Maximaldruck 1500 kg pro qcm in 9,41 ms erreicht, und hierbei zwei Phasen beobachtet. Während der ersten Phase stieg der Druck bis auf 550 kg in 1,17 ms. Es entspricht von diesen beiden Phasen wahrscheinlich die erste dem gasförmigen, die zweite dem flüssigen Theile des Acetylen.

Durch blossen Stoss wird weder das gasförmige noch flüssige Acetylen zersetzt. Bei Gegenwart geringer Mengen Knallquecksilber hingegen verhält sich das Acetylen vollkommen wie ein Explosionsstoff.

Bei der industriellen Bereitung oder der Anwendung des Acetylens können verschiedene Ursachen eine locale Temperaturerhöhung bewirken. So ist bei der Einwirkung des Wassers auf die Kohlenstoffverbindung jede locale Temperaturerhöhung zu vermeiden, durch diese einige Theile der Masse bis zur Entzündung entzündet werden können und dies genügen kann, die ganze Masse des primirten Gases zur Explosion zu bringen. Auch durch Entstehen von Polymeren in Folge localer Erwärmung kann durch die bei sich entwickelnde Wärme unter gewissen Umständen die Temperatur bis zur vollständigen Zersetzung des Acetylens unter Explosionerscheinungen gesteigert werden.

Andere Ursachen, durch welche bei den industriellen Operationen Explosionen entstehen können, sind die Erscheinungen der periodischen Compression bei der Füllung von Gasreservoirs; ebenso die adiabatischen Erscheinungen beim schnellen Oeffnen eines Acetylenrecipienten während der Ueberfüllung von Gas in einen Behälter von geringer Capacität. Ein starker Stoss ist nur gefährlich, wenn hierbei durch gegenseitige Reibung von Metallfragmenten oder Metall gegen andere Körper ein Gemisch aus Acetylen und Luft entzündet werden kann.

Ber...

BERTHELOT et VIEILLE. Sur les dissolutions d'acétylène et sur leurs propriétés explosives. C. R. 124, 988—996, 1897†. [Ann. chim. phys. 13, 5—18, 1898.

Da vorgeschlagen wurde, zur Verminderung der Explosionsgefahr für Beleuchtungszwecke Lösungen von Acetylgas in Aceton zu verwenden, haben Verff. die explosiven Eigenschaften dieser Lösungen geprüft. Folgende Tabelle enthält die für 1 qcm in einem Recipienten von 824 ccm l. beobachteten Drucke der bei 15° und den Anfangsdrucken von bezw. 7, 12,5 und 20,5 kg gesättigten Lösungen von Acetylgas in Aceton.

1. Reihe		2. Reihe		3. Reihe	
Temperatur <i>T</i>	absolute Drucke	Temperatur <i>T</i>	absolute Drucke	Temperatur <i>T</i>	Absolute Drucke
7,8°	5,6 kg	6,4°	10,34 kg	2,8°	16,17 kg
14,0°	6,74 „	14,0°	12,25 „	13,0°	19,98 „
26,3°	8,7 „	19,9°	14,16 „	19,9°	22,63 „
35,7°	10,55 „	36,0°	19,46 „	25,0°	24,67 „
50,1°	13,94 „	50,5°	(22,64) „	36,0°	30,49 „
59,6°	16,30 „	60,1°	(28,36) „	50,5°	(33,21) „
74,5°	20,52 „	—	—	—	—
301 g Aceton, 69 g (376 ccm) Acetylen		315 g Aceton, 118 g (394 ccm) Acetylen		315 g Aceton 203 g Acetylen	

Die eingeklammerten Werthe entsprechen wahrscheinlich nicht ganz dem der Temperatur entsprechenden Drucke.

Die Werthe der ersten Reihe entsprechen der Formel $\log F = a + b\alpha^t$ sehr genau, welche REGNAULT zur Berechnung einer grossen Anzahl gesättigter Dämpfe von flüchtigen Körpern angewendet hat.

(*F* Quecksilberdruck in Millimetern und im vorliegenden Falle

$$a = 5,11340 \quad b = 1,5318$$

$$\log \alpha = 1,99696.)$$

Die beobachteten Spannungen sind bis auf einen kleinen Bruchtheil dem Acetylen zuzuschreiben und es ist bemerkenswerth, dass diese Spannungen dem allgemeinen Gesetze der Spannungen der mit homogenen Flüssigkeiten gesättigten Dämpfe unterliegen. Der von REGNAULT für alle Körper vorausgesagte Werth der Constanten $\log \alpha = 1,997$ wird auch in diesem Falle bestätigt.

Zur Prüfung der Entzündungsfähigkeit des gelösten Acetylen-gases wurde an dem unteren Ende einer Metallflasche von 700 ccm

Inhalt, welche 320 g Aceton und 132 g Acetylen unter einem fangsdrucke von ca. 13 kg bei 15° enthielt, 1,5 g Knallquecksilber entzündet. Obgleich die Explosion des Knallquecksilbers nur kurzes Geräusch und ein Austreiben von Gas ohne Explosion Entzündung verursachte, wurde durch die Wirkung des Entzünders die den Sprengstoff enthaltende Röhre pulverisirt und durch die Flüssigkeit an die Wandung geleiteten Stoss die Flasche zersprengt. Unter sonst gleichen Bedingungen wurde bei Anwendung von verflüssigtem Acetylen die eiserne Flasche in kleine Fragmente zertrümmert, es wurde daher durch die Explosion des Knallquecksilbers das gelöste Acetylen selbst nicht zur Explosion gebracht, während das verflüssigte Acetylen sehr heftig explodirte.

Die Entflammungsfähigkeit der über der Acetylenlösung befindenden Atmosphäre und der Lösung selbst wurde in einer Probirröhre von Stahl von 50 ccm Inhalt geprüft, welche mit einem registrirenden Manometer versehen war. Die Beschickung erfolgte in solchem Verhältniss, dass für die erste Versuchsreihe 56 Proc. Acetylen für die zweite Versuchsreihe 33 Proc. des Inhaltes der Röhre Aceton angefüllt war. Letzteres wurde bei gewöhnlicher Temperatur unter einem Drucke von 10 oder 20 kg pro 1 qcm mit Acetylen gesättigt. Die Entzündung erfolgte durch einen glühenden Platindraht oder Eisendraht, der entweder in der Acetylenlösung selbst oder über der Lösung sich befindenden Atmosphäre zum Glühen gebracht wurde. Verff. haben ihre Beobachtungen in folgenden Tabellen zusammengefasst.

Cylindrische Bombe von 50 ccm (22 mm Durchmesser und 120 mm Länge). Sättigung unter einem Drucke von 10 kg.

Verhältniss des Vol. des Acetons zu dem Inhalt des Cylinders	Beobachtete Drucke in kg pro qcm	Bemerkungen
0,56	88,1	{ Bombe senkrecht. Entzündung des Drahtes in dem Gase.
	89,5	
	142,4	{ Bombe horizontal. Entzündung auf der Oberfläche des Acetons.
	123,0	
	155,4	{ Bombe senkrecht. Entzündung in dem Aceton.
	141,0	
0,33	95,0	{ Bombe senkrecht. Entzündung in dem Gase.
	117,4	
	106,9	{ Bombe horizontal. Entzündung auf der Oberfläche des Acetons.
	115,0	
		{ Bombe senkrecht. Entzündung in dem Aceton.

Sättigung unter einem Drucke von 20 kg.

Verhältniss des Vol. des Acetons zu dem Inhalt des Cylinders	Beobachtete Drucke in kg pro qcm	Bemerkungen
0,33	303	{ Bombe senkrecht. Entzündung in dem Gase.
	558	
	>2000	{ Bombe senkrecht. Entzündung in dem Aceton.
	>2000	
	5100	{ Bombe horizontal. Entzündung auf der Oberfläche des Acetons.

Die beobachteten hohen Drucke bei den drei letzteren Versuchen zeigen, dass auch das gelöste Acetylen explodirte.

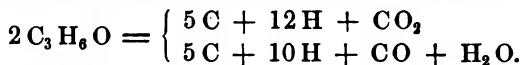
Versuche in einem gewöhnlichen, für flüssige Kohlensäure gebräuchlichen Recipienten von 13,75 Liter Inhalt, welcher für den ersten Versuch 7 Liter unter dem Drucke von 6 kg und für einen zweiten Versuch dieselbe Menge unter einem Drucke von 8,2 kg mit Acetylen gesättigtes Aceton enthielt, zeigten, dass diese auf 250 Atm. geprüften Recipienten bei Temperaturen zwischen 10° bis 15° den durch zufällige Entflammung der über der Lösung sich befindenden Atmosphäre entstehenden Druck ohne zu zerspringen aushalten können, wenn die Sättigung des Acetons unter einem Drucke von 6 bis 8 kg erfolgte, da der hierbei zwischen 10° und 15° entwickelte Druck 155 kg nicht überschreitet. Doch ist zu berücksichtigen, dass der Druck in dem Cylinder mit der Temperatur zunimmt und ein bei 14° durch Entzündung nicht explosionsfähiger Recipient explodiren kann, wenn seine Temperatur bis über 35° steigt.

Während das gasförmige Acetylen durch Entflammung schon Explosionen verursachen kann, wenn ein Recipient von 1 Liter Inhalt 2,5 g oder mehr von dieser Verbindung enthält, kann, wie die angeführten Versuche zeigen, in Aceton gelöstes Acetylen nur dann in Folge innerer Entflammung bei 15° Explosion verursachen, wenn der ursprüngliche Druck 10 Atm. überschreitet. Ein gleich grosser Recipient könnte 100 bis 120 g Acetylen enthalten, d. h. die 50fache Menge, ohne dass unter diesen Bedingungen Explosionsgefahr vorläge. Dennoch ist unter diesen günstigen Bedingungen zu beachten, dass der über der Lösung befindliche gasförmige Theil seine explosiven Eigenschaften behält und hierdurch die Fähigkeit besitzt, nahezu einen den Anfangsdruck um das 10fache übersteigenden Druck zu entwickeln. Zur Verhütung dieser Gefahr

müssen vollkommen dichte Recipienten, wie sie z. B. zur Aufbewahrung flüssiger Kohlensäure gebräuchlich sind, verwendet werden. Erreicht der ursprüngliche Druck der Lösung 20 kg (auch unterhalb dieser Grenze), so sind bei innerer Entzündung die Bedingungen für vollkommene Explosion des Acetylen unter Drucke von mehreren 1000 Atm. und mithin auch der Zertrümmung der metallischen Recipienten vorhanden. *Ber*

BERTHELOT et VIEILLE. Remarques sur la décomposition explosive des dissolutions d'acétylène. C. R. 124, 996—1000. Ann. chim. (7) 13, 18—24, 1898.

Wird bei der Explosion des Acetylen das Aceton zersetzt, zerfällt es zum grösseren Theile in seine Elemente, wobei sich ein Theil des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff zu Kohlensäure und Kohlenoxyd verbindet. Da die Kohlensäure zum Theil durch Wasserstoff bei der hohen Reactionstemperatur zersetzt wird, bei der Zersetzung des Acetons auch Wasser gebildet:



Die Zersetzung dieses Lösungsmittels findet nur dann statt, wenn die Menge des gelösten Acetylen genügend gross ist, um hierzu nöthige Wärmemenge zu liefern. Verff. weisen auf thermochemischer Rechnung nach, dass bei der Entzündung bei 10 Atm. gesättigten Acetylenlösung die Wärmeentwicklung eine Temperatur von etwa 400° ergeben könnte, also nicht genug ist, das Acetylen in seine Elemente zu zersetzen. Ein 20 Atm. gesättigte Lösung entwickelt hingegen 919 Cal. und eine Temperatur von 1160°. Hierbei wird das Acetylen und auch Aceton vollkommen zersetzt und hierdurch der Druck, den Acetylen für sich allein ausüben würde, nahezu verdoppelt. *Ber*

BERTHELOT et VIEILLE. Sur quelques conditions de propagation de la décomposition de l'acétylène pure. C. R. 124, 1000—1004. 1897. [Ann. chim. phys. 13, 24—29, 1898.]

Die Versuche der Verff., Grenzwerte für die Drucke zu bestimmen, bis zu welchen die explosiven Eigenschaften des Acetylen für seine praktische Verwendung ungefährlich sind, haben ergeben, dass es unmöglich ist, einen bestimmten kritischen Druck zu bestimmen, unter welchem die Fortpflanzung einer an einem P...

durch Entzündung oder explosionsartige Zersetzung local eingeleitete Zersetzung ausgeschlossen wäre, während oberhalb dieses Punktes die Fortpflanzung sicher stattfindet. In einem Recipienten von 4 Liter Inhalt aus Stahl fand bis zu einem Drucke von 76 cm + 52 cm Quecksilber (7 m Wasser) durch einen glühenden Draht in der Mitte des Recipienten keine Entzündung statt, während bei einem Ueberdrucke von 17 cm (2,30 m Wasser) durch 0,1 g Knallquecksilber Entflammung herbeigeführt wurde. Letztere Erregungsart wirkt daher um das Dreifache energischer als erstere. Die Versuche in einem Glasgefässe von 25 Litern Inhalt haben keinen sicheren Anhaltspunkt über den Einfluss der Grösse des Recipienten ergeben.

Um zu ermitteln, ob die Explosionsgefahr bei Anwendung engerer Behälter vergrössert wird, wurden in einem Tubus von 22 mm Durchmesser und 3 m Länge wiederholt 0,025 g und 0,1 g Knallquecksilber entzündet. Die Anfangsdrucke lagen zwischen 930 mm Quecksilberdruck und 2 Atm. Es wurde in keinem Falle eine Fortpflanzung der Explosion wahrgenommen. Nur in der unmittelbaren Nähe des Sprengstoffes wurde eine leichte Ablagerung von Kohlenstoff beobachtet. *Berju.*

J. LEBRUN. Ueber die explosiven Eigenschaften des Acetylgases bei Drucken unter zwei Atmosphären. Union pharm. 1897, 15. Juni. Rev. chim. anal. appl. 5, 252—254. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 332—333†.

Acetylgas bietet zweierlei Arten von Explosionsgefahren. Die erste liegt in der Eigenschaft desselben, unter gewissen Bedingungen sich in seine Elemente unter Wärmeentwicklung und plötzlicher Volumenvermehrung zu zersetzen. Die zweite Gefahr beruht auf der Eigenschaft des Acetylgases, mit Luft explosible Gemische zu bilden. Reines Acetylgas und Gemische mit Luft bis zu 50 Proc herab verbrennen bei Entzündung durch den elektrischen Funken ohne Explosion unter starker Kohlenabscheidung an den Polen. Ein 40proc. Gemisch liefert eine schwache Explosion und starke Kohlenabscheidung; ebenso ein 30proc. Gemisch. 20- bis 40proc. Gemische geben starke Explosion und sehr geringe, bzw. gar keine Kohlenabscheidung. Die 30proc. Mischung vereinigt sich mit Heftigkeit bei schwacher Expansion und ohne Kohlenabscheidung; 2proc. Gemische und darunter liefern keinerlei Expansion. 5- bis 3proc. Gemische können bei Gasmotoren verwendet werden, da die Explosion relativ langsam und ohne jede Russbildung verläuft. *Berju.*

L. et M. BULLIER. Études sur les applications de l'acétylène à l'éclairage. Bull. soc. chim. (3) 17, 646—654, 1897.

Die meisten der zur Beleuchtung mittels Acetylen gas gebrauchten Brenner besitzen den Nachtheil, dass an der Austrittsöffnung des Gases durch Polymerisationsprocesse und nachfolgende Reduktion eine Ausscheidung von Kohle stattfindet, welche, einmal begonnen, sich nach innen fortpflanzt. Um eine vollständige Verbrennung der Kohle des Acetylen gases herbeizuführen, haben Verf. das Acetylen mit verschiedenen passiven Gasen oder Gasgemischen verdünnt und diese Gemische in einer grossen Anzahl der jetzt für Acetylen beleuchtung verwendeten Apparate verbrannt und hierbei zugleich vergleichende Beobachtungen über die Brauchbarkeit dieser Brenner für Acetylen gasbeleuchtung angestellt. Die gewonnenen Resultate werden in Tabellenform mitgetheilt. Aus den Versuchen der Verf. geht hervor, dass Gasgemische, die mindestens 50 Proc. Acetylen gas enthalten, für Beleuchtungszwecke mit Vortheil verwendet werden können. Für die gleiche Lichtintensität vermindert sich der Gasverbrauch mit zunehmendem Gehalt an Acetylen. Mischungen, welche viel Kohlensäure enthalten, sind unzweckmässig. Je mehr in den verwendeten Brennern hat Acetylen mit Stickstoff gemischt, desto geringere Wirkung, als reines Acetylen. Durch Zugabe von geringer Mengen Sauerstoff werden die Resultate wesentlich verbessert. Gasgemische, welche im Verhältniss zum Acetylen grosse Mengen Wasserstoff enthalten, haben gleichfalls gute Resultate ergeben.

Berj

E. CHUARD. Sur les produits de décomposition du carbure de calcium et sur l'emploi de celui-ci comme phylloxéricide. Compt. rend. Acad. Sci. Paris (2) 124, 1247—1248, 1897. Bull. Soc. Vaud. (4) 33, 158—160, 1897.

Das durch die Einwirkung von Wasser auf Calciumcarbid entwickelte rohe Acetylen enthält neben anderen Verunreinigungen geringe Spuren von Ammoniak und Phosphorwasserstoff. Die Versuche haben ergeben, dass die Rückstände der Acetylen fabrikation aus dem Calciumcarbid neben einer düngenden Wirkung auch eine Insecten tödtende Wirkung zeigen. Letztere wahrscheinlich in Folge der geringen Beimengungen von phosphorsaurem Kalk, welcher im feuchten Zustande Phosphorwasserstoff entwickelt. Berj

H. BUNTE. Theorie des Gasglühlichtes. Dingl. Journ. 306, 143, 1897.

Das starke Leuchten einer sogenannten Erdlegirung aus 99 P. Thoroxyd und 1 Proc. Ceroxyd ist auf eine katalytische Wirkung

zurückzuführen, da die Lichtemission dieser nicht wesentlich von der des Kohlenstoffs im elektrischen Ofen verschieden ist. Die sogenannte Lichtemissionstheorie des Glühkörpers ist demnach nicht zutreffend. Thoroxyd wirkt gar nicht katalytisch, am stärksten Cer, auch Platin, Iridium u. s. w. Das Thoroxyd dient, weil es nicht sintert, nur als Träger des Cers. Beim Glühen des Thor-nitrats bildet sich unter Aufschäumen ein äusserst leichter, fein zertheilter zarter Rückstand, der in dem fertigen Glühstrumpf die Cer-oxydtheilchen wie in einem Netzwerk enthält und am Sintern verhindert. Unter der Wirkung einer katalytischen Substanz wird die Verbrennung beschleunigt und local eine sehr hohe Temperatur und damit starkes Leuchten erzeugt. Die Berechnung ergibt, dass eine Gasflamme von 150 Liter Consum in einer Stunde höchstens 5g Kohlenstoff ausscheidet, der erglüht und die Flamme zum Leuchten bringt, d. h. etwa 0,1 mm im Flammenvolumen. Es scheint daher nicht wunderbar, dass eine 50 mal grössere Menge des Cer-oxys eine intensivere Wirkung zu erzielen im Stande ist. Nach dieser Theorie wird es auch erklärlich, weshalb durch Steigerung der Temperatur bei rascher Verbrennung, also bei Anwendung von Pressgas, von Denayrouzebrennern u. s. w. die Intensität des Leuchtens erhöht wird.

Berju.

C. KILLING. Die Hypothese des Gasglühlichtes. Journ. f. Gasbel. 40, 339—340, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 8.

Die Wirksamkeit der Glühkörper hat der Verf. darauf zurückgeführt, dass in ihnen neben einem indifferenten, leicht auf Weissgluth erhitzbaren Körper ein anderer Stoff in feiner Vertheilung zugegen ist, der leicht oxydirt und reducirt wird und dadurch eine intensivere Sauerstoffübertragung auf das Leuchtgas bewirkt. Bei den Glühkörpern wird die Rolle des Sauerstoffübertragens meist von den Oxyden des Cers gespielt. Aber auch katalytisch wirkende Metalle der Platingruppe können dasselbe bewirken.

Berju.

NIC. TECLU. Zur Kennzeichnung der Flamme. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 56, 178—180, 1897.

Durch Durchleuchtung dicker Flammenschichten verschiedener Provenienz und photographische Aufnahmen der Schattenbilder dieser Schichten führt der Verf. den Nachweis, dass entgegengesetzt der Ansicht von A. HIRN (Ann. chim. phys. 30, 319) in den leuchtenden Flammen fein vertheilte und undurchsichtige Kohle enthalten ist.

Berju.

W. IRWIN. Die Ursache des Leuchtens der Kohlenwasserstoffflamme.
Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 296—297, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2,

Nach den Anschauungen des Verf. werden zuerst die Kohlenwasserstoffe unter Bildung von Benzol und anderen wasserstoffarmen Moleculen gespalten. Im unteren Theile der leuchtenden Flamme beginnt die Zersetzung des Benzols und der ähnlichen Kohlenwasserstoffe, indem unter der Einwirkung des Luftsauerstoffs CO gebildet und C und CH_4 abgespalten wird. Das Leuchten tritt auf, wenn sich der abgespaltene Kohlenstoff mit dem Sauerstoff zu Kohlenoxyd vereinigt. Nur der soeben in der Flamme abgeschiedene Kohlenstoff hat die Fähigkeit, mit intensivem Lichte zu Kohlenoxyd zu verbrennen. Berj

F. HABER und A. WEBER. Ueber Leuchtgasverbrennung an abgekühlten Flächen. Ber. d. chem. Ges. 29, 3000—3008, 1897 †.

Die Flamme eines TECLU'schen Brenners mit variabler Luftzuführung brannte 18 mm unter einem durch strömendes Wasser gekühlten Weissblechgefässe. Um das Gefäss war dachartig nach unten ein Blechstreifen gelöthet, aus dem durch einen seitlichen Ansatz die Gase behufs Analyse abgesogen wurden. Es ergab sich, dass die Rauchgase hygienisch bedenkliche Mengen Kohlenoxyd nur bei geringer primärer Luftzuführung in den Brenner enthalten. Bei stärkerer Luftzuführung wurden nur Spuren gebildet. Heizwerthverluste in Folge des Nichtverbrennens gasförmiger Theile sind auch bei niederem Primärluftgehalt unerheblich (unter 3 Proc.). Der ungünstige ökonomische Effect solcher Verbrennung ist bedingt durch die niedrigere Flammentemperatur und durch Russ- und Theerbildung an der Kühlfläche, welche bei kleinem Primärluftgehalt eintritt und eine Erschwerung des Wärmedurchganges durch die Kühlfläche zur Folge hat. Beis

F. HABER und A. WEBER. Ueber die Verbrennung des Leuchtgases in Gasmotoren. Ber. d. chem. Ges. 30 [2], 145—151, 1897.

Verff. studirten die Rauchgase zweier Deutzer Motoren, von denen der eine A vierpferdig mit Flammenzündung und Schieberfeuerung, der andere B ein neues Fabrikat (Type E. V.) zweipferdig mit Glührohrzündung und Ventilsteuerung war. Motor A besaß einen geraden Füllnocken, so dass das Gaseinlassventil entweder voll oder gar nicht geöffnet wurde. Motor B steuerte mittels eines geneigten Nockens, regulirte also für mässige Schwankungen

Belastung nicht durch Aussetzen, sondern durch Aenderung des Füllungsverhältnisses. Bei Vollbelastung, also gasreicher Füllung, fand sich bei beiden Motoren keine nennenswerthe Menge brennbarer Abgasbestandtheile. Bei halber Belastung hingegen wurden in den Rauchgasen von beiden Motoren erhebliche Mengen brennbarer Bestandtheile gefunden. Ein Versuch mit dem Motor A ergab in den Rauchgasen

Proc. CH₄
0,094

Proc. H
0,085

Proc. CO
0,058

Diese Mengen entsprechen einem Verlust von 5 bis 6 Proc. vom Heizwerthe des Leuchtgases. Als Ursache des Auftretens dieser Bestandtheile finden Verf. einen durch ungünstige Mischungsverhältnisse herbeigeführten zu langsamen Explosionsverlauf in Folge schwacher Explosibilität des Gemenges. Das Gemisch in den Gasmotoren enthält neben stark explosiblen Antheilen auch schwach explosible und nicht explosible, und von letzteren um so mehr, je gasärmer die Füllung ist, und diese Partien sind es, welche die unverbrannten Bestandtheile im Rauchgase liefern, da in ihnen die Explosionen langsam verlaufen oder oft ganz aussetzen. *Berju.*

DONALD M. D. STUART. The chemistry of colliery explosions due to gases derived from coal-dust. *Nature* 55, 597, 1897.

In Uebereinstimmung mit FARADAY's Hypothese fand der Verf., dass die Annahme der trockenen Destillation des Kohlenstaubes wesentlich sei zur Erklärung der Ausbreitung von Explosionen in Kohlenminen durch Strecken von Tausenden von Yards hindurch. Die zerstörende Wirkung der Explosion von Methan und Luft erstreckt sich nur so weit, als das Explosionsgemisch reicht, die Ausbreitung hingegen in grössere Entfernungen erfordert ein explosives, ohne Unterbrechung verbreitetes Agens. Dieses Agens ist der Kohlenstaub. Verf. fand wiederholt, dass an der Ursprungsstelle einer Grubenexplosion der Kohlenstaub in Koks, den Rückstand der trockenen Destillation, verwandelt war. *Berju.*

Wärmemessungen der Kohlenladung der von Capitän H. OTTO geführten, nach Ostindien bestimmten Bremer Bark „Madeleine Rickmers“. *Ann. d. Hydr.* 25, 517—519, 1897.

Während der Fahrt vom 22. Juli bis 30. September von Cardiff nach St. Helena wurde in dem Laderaume des mit 2013 Tons Kohlen beladenen Schiffes eine stetige Zunahme der Wärme beobachtet. Die Wärme der Kohlen wurde täglich gemessen und werden

in vorliegenden Abhandlungen diese Beobachtungen tabellarisch niedergelegt. Am 57. Tage der Reise betrug die Wärme im Rohr der Hinterluke 50°C. , einige Tage später 56° . Die höchste gemessene Temperatur war 59° . Die Wärme der Kohlen in der Hinterluke wurde auf 80° geschätzt. Nur durch sehr grosse, den Feuerherd gepumpte Wassermengen ist der Ausbruch des Feuers verhütet worden.

Berj

A. ANGELL. Ueber einige explosive Gemische. Chem.-Ztg. 21, —894, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 1097 †.]

Der Verf. beschreibt die explosiven Eigenschaften eines Doppelsalzes von KNO_3 , KCN und einer Mischung von Kaliumnitrit und Ferricyankalium. — Viel kräftiger, als solche mit Nitraten und Nitriten hergestellte Mischungen, explodiren die mit Natriumdioxylamin dargestellten Gemische. Diese energischen Wirkungen sind durch den hohen Stickstoffgehalt des Nitrohydroxylamins erklärbar.

Berj

F. HOFFMANN. Ein Beitrag zur Selbstentzündung von pflanzlichen Nähr- und Futterstoffen. Wochenschr. Brauerei 14, 455—458 u. —470. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 960—961. ZS. f. phys. Chem. 25, —180, 1898.]

Verfasser beleuchtet die Frage der Selbstentzündung von pflanzlichen Stoffen von der theoretischen Seite und beschreibt eine Reihe von Versuchen, welche er zum Studium des Gegenstandes speciell mit Kleie angestellt hat. Zum Schluss seiner Ausführungen giebt der Verf. eine Zusammenstellung der in der Arbeit festgestellten Thatsachen, welche den Verlauf der Selbstentzündung von in grossen Massen gelagerten Kleien charakterisirt. Es wurde die Möglichkeit der Selbstentzündung von Kleie festgestellt und ausserdem die Bedingungen, unter denen eine solche erfolgen kann, festgelegt.

Berj

W. LIPPERT. Zur Kenntniss der durch Oele verursachten Selbstentzündungen. ZS. f. angew. Chem. 1897, 434—436. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 446 †.]

Das Vermögen des Leinöls, Sauerstoff aufzunehmen, wird durch Kochen mit geringen Mengen Pb- oder Mn-Oxyden bedeutend beschleunigt, als durch Kochen allein. Bei den mit Metalloxyden behandelten Leinölen tritt das Maximum der Sauerstoffaufnahme bereits nach 20 Stunden ein. Die schnellere Oxydationsfähigkeit dieser Oele ist natürlich mit energischerer Wärmeentwicklung verbunden und führte regelmässig zu Selbstentzündung der zum Filtriren

von Lacken und Fixativen benutzten Watte, sobald Verfasser diese Watte nach dem Auspressen einer genügenden Luftzufuhr aussetzte. Zunächst trat binnen einer Stunde unter starker Temperatursteigerung Verkohlung der inneren Wattepartien auf, kam die entstandene pyrophore Kohle mit der Luft dann in Berührung, so erfolgte Entzündung. Während der Verkohlung treten höchst unangenehm riechende Dämpfe auf, welche als Warnungszeichen zu beachten sind. Viele Brände in Malerwerkstätten werden auf derartige Selbstentzündung von firnissdurchtränkten Lappen etc. zurückzuführen sein. Verfasser berichtet noch einen Fall von gefährlicher Selbstentzündung eines offen stehenden, Firnissharz mit Mennige gemischt haltenden Fasses.

Berju.

W. A. BONE and D. S. JERDAN. The direct union of carbon and hydrogen. Journ. chem. Soc. 71, 41—60, 1897 f.

Ein Wasserstoffstrom wurde über sehr sorgfältig gereinigte Zuckerkohle geleitet. Dieselbe war in einem Porcellanrohre, und letzteres wieder in einem Fletcherofen so eingeschlossen, dass die Verbrennungsgase des Ofens nicht direct das Porcellanrohr erhitzen konnten, wodurch die wegen der Porosität des Porcellans sonst eintretende Diffusion der äusseren und inneren Gase vermieden wurde. Sowohl das eintretende wie das aus dem erhitzten Rohre austretende Gas wurde aus einem von McLEOD construirten gasanalytischen Apparate sorgfältig untersucht. Bei 1200° konnte so keine directe Vereinigung der Kohle mit dem Wasserstoff zu ungesättigten Kohlenwasserstoffen nachgewiesen werden. Dagegen war etwa 1 Proc. eines gesättigten Kohlenwasserstoffes, wahrscheinlich Methan, in den Austrittsgasen vorhanden. Im Anschluss an frühere Versuche BERTHELOT's wurde die Einwirkung eines elektrischen Bogens auf eine Atmosphäre von Wasserstoff untersucht. Die Anordnung war so gewählt, dass Proben der Gase in bestimmten Zeitabschnitten herausgenommen werden konnten. Es bildeten sich sowohl Methan wie Acetylen. Zuerst steigerte sich schnell die Menge der Kohlenwasserstoffe, liess aber schon nach einer halben Stunde nach, und schliesslich wurde ein Grenzwert erreicht, ein Gleichgewichtszustand zwischen den drei vorhandenen Gasen. Wurde umgekehrt der Bogen in einer Atmosphäre von Methan oder Acetylen erzeugt, so wurden diese Kohlenwasserstoffe in Kohle und Wasserstoff zum grössten Theile zerlegt, und nur so viel der Gase blieb unverändert, als dem in einer Wasserstoffatmosphäre erzeugten Gleichgewicht entsprach.

Bein.

H. B. DIXON and E. J. RUSSELL. On the explosion of chloro-
peroxide with carbonic oxide. *Nature* 56, 93—94, 1897†. [*Chem.*
Centralbl. 1897, 2, 13. [*Journ. chem. Soc.* 71, 605—607, 1897.

Wird eine Mischung von Kohlenoxyd und Chlorperoxyd
Explosion gebracht, so wird in dem vollständig trockenen
gemische weniger Kohlenoxyd verbrannt, als in dem feuchten
mische. Dieses Resultat spricht nicht für die Ansicht, dass Sauer-
stoff im Status nascendi Kohlenoxyd stärker, als gewöhnlicher
Sauerstoff angreift. Berz.

P. SOLSTIEN. Zur Frage der Entzündbarkeit leicht brennbarer
feuchter Stoffe bei Berührung mit Aetzkalk. *ZS. f. öffentl. Chem.*
3, 116—117, 1897. [*Chem. Centralbl.* 1897, 1, 963.

Im Verfolge der Mittheilung von W. LENZ (*ZS. f. öffentl.*
Chem. 3, 82, 1897 [1], 680) berichtet Verf. über einen Fall,
ein Güterwagen in Brand gerathen war, in dem zwischen feuchten
Strohseilen ein Haufen gebrannter Kalk lag. Berz.

W. LENZ. Ueber die Entzündbarkeit leicht brennbarer Stoffe durch
Entlöschten von Kalk. *ZS. f. öffentl. Chem.* 3, 82—83, 1897. [*Chem.*
Centralbl. (4) 9 [1], 680, 1897†.

Durch einen Laboratoriumsversuch hat Verf. den Nachweis
erbracht, dass Stroh und andere leicht brennbare Stoffe durch
löschen von gebranntem Kalk in Brand gerathen können. Berz.

O. GUTTMANN. Die chemische Stabilität von Nitrokörperexplosiv-
stoffen. *Dingl. Journ.* 304, 37—46, 1897.

Fast alle Explosivstoffe explodiren bei einer Temperatur
ungefähr 180°, doch schon weit unterhalb dieser Temperatur fängt
mit der Entwicklung von salpetriger Säure beginnend, ein Zerfall
der Molecüle statt. Zusätze, welche entweder zum Zwecke der
Neutralisation freier Säuren oder zur Mässigung oder Erhöhung
Explosionswirkung gemacht werden, können die Stabilität der
Explosivkörper beeinflussen. Wie zuerst von ABEL festgestellt wurde,
die verschiedenen Unglücksfälle mit der ursprünglichen Schieß-
baumwolle von SCHÖNBEIN und LENK der unvollständigen
Entfernung von Säuren zuzuschreiben, welche zur Nitrirung der
Wolle gedient hatten. Der Zusatz von Alkalien zur Neutralisation
der überschüssigen Säure hat eine schädliche Wirkung, da man

dieser Alkalien eine directe Neigung haben, die Nitrokörper zu zersetzen.

Da die bekannte DUPRÉ'sche Jodkaliumstärkeprobe zur Prüfung der rauchlosen Pulver und für manche Sprengstoffe nicht anwendbar ist, weil das in Freiheit gesetzte Jod von einigen dieser Körper absorbirt wird, hat der Verf. eine neue Methode ausgearbeitet, welche auf der Einwirkung von salpetriger Säure auf Diphenylamin beruht und allen Ansprüchen genügt. Die Herstellung des Reagens und die Ausführung der Untersuchungsmethode wird eingehend beschrieben.

Zur Ermittlung des relativen Werthes der Jodkaliumwärmeprobe und der Diphenylaminwärmeprobe wurden eine grosse Anzahl von Wärmeproben ausgeführt und die Resultate in einer Tabelle zusammengestellt. Aus dieser Tabelle ist deutlich zu sehen, dass die Zugabe von Ricinusöl, Essigäther, Aceton, Campher, Vaseline u. s. w. die Jodkaliumprobe ganz unbrauchbar macht, während mit der Diphenylreaction vollkommen verlässliche Resultate zu erzielen sind.

Das Verhältniss zwischen der Temperatur und der Zeitdauer der Wärmeprobe kann für die Zeitunterschiede von einer Minute in Abstufungen von 1° C. in einer geometrischen Progression ausgedrückt werden von dem Werthe:

$$K + m, K + 2m, K + 4m, K + 8m, K + 16m.$$

K ist eine Constante für die Wärmetransmission und Einleitung der Zersetzung.

Beim Vergleich der vom Verf. angegebenen Curven finden wir, dass Schiessbaumwolle eine niedrige Constante und einen hohen Progressionsfactor hat, während manche rauchlose Pulver eine hohe Constante und einen niedrigen Factor besitzen. Eine hohe Constante bedeutet, dass die Einleitung der Zersetzung lange Zeit braucht; ein hoher Factor, dass der Explosivstoff sich sehr langsam zersetzt. Der beste Explosivstoff wird der sein, welcher sowohl eine hohe Constante wie einen hohen Factor aufweisen kann.

Berju.

J. PINNOW. Explosionsfiguren. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 56, 520—521, 1897.

Bei der Explosion von Wasserstoff mit Luft in eingestäubten Probirröhrchen schlägt sich der Wasserdampf in ziemlich regelmässigen Ringen an den Wandungen nieder. Messungen dieser durch Einleiten von Fluorsilicium fixirten Ringe ergaben, dass der Abstand

dieser Ringe vornehmlich von der Weite der Röhre bedingt. Geringe Verschiebungen, welche diese Ringe zeigen, weisen darauf hin, dass noch andere Factoren, vermuthlich die Zusammensetzung des Gasgemisches, auf diese Bildungen Einfluss haben. Die Lage dieser Ringe bleibt in demselben Rohre im Allgemeinen die gleiche. Da auch die Abstände der einzelnen Explosionscentren constant bleiben und die Zahl der Explosionen in bestimmter Zeit constant so muss die Geschwindigkeit der Explosionswelle wechseln. Die Bedeutung des von dem Verf. beobachteten grösseren Abstands zwischen je zwei Ringen in weiteren Röhren lässt sich in gewissem Zusammenhang mit den von BERTHELOT über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion gemachte Beobachtungen bringen.

Be-

H. MOISSAN. Préparation du carbure de fer par union directe du métal et du carbone. C. R. 124, 716—722, 1897.

Wird reines Eisen und Zuckerkohle bei der hohen Temperatur des elektrischen Ofens geschmolzen, so findet man nach langsamen Erkalten der Schmelze nur geringe Mengen von verbundener Kohlenstoff. Man erhält hierdurch eine graue, bei 1150° flüssig werdende Schmelze. Wird das Metall bei einer Temperatur von 1300° bis 1400° in eine Stangengiessform gegossen, so schliesst sich nach seinem Erkalten Graphit und eine grössere Menge verbundener Kohlenstoffs ein. Es ist dies die weisse Schmelze. Nach schnellem Erkalten im Wasser des bei 3000° mit Kohlenstoff gesättigten Eisens bilden sich in dem Metalle reichlich Krystalle, aus welchen man ein reines krystallisiertes Carbür ausscheiden kann, dessen Zusammensetzung der Formel CFe_3 entspricht und mit dem Carbide des Stahles identisch ist.

Diese Erscheinungen lassen sich einfach durch die Annahme erklären, dass das Eisencarbid sich wie das Ozon und das Stickstoffoxyd bei sehr hoher Temperatur bilden kann, und bei Abnahme der Temperatur sich progressiv zersetzt. Man findet von Eisencarbid grosse Mengen im Stahl von hohem Schmelzpunkte, etwas weniger im weissen Gusseisen und sehr geringe Mengen im grauen Gusseisen. Bei allen Versuchen konnte die Bildung des Carbürs nur in dem flüssigen Metalle beobachtet werden. Ber-

F. OSMOND. Sur les alliages du groupe argent-cuivre. C. R. 124, 1094—1097, 1897.

Die Untersuchungen von ROBERTS-AUSTEN, HEYCOCK

NEVILLE haben ergeben, dass die Silber-Kupferlegirung von LEVOL, welche der Formel Ag_3Cu_2 entspricht, und eine ähnlich zusammengesetzte von BEHRENS beschriebene Legirung nach dem Erstarren nur einfache Mischungen zweier Metalle sind. Auch durch die mikrographische Untersuchung des Verf. wird die Nichtexistenz des Ag_3Cu_2 als Verbindung von bestimmter Zusammensetzung bestätigt.

Berju.

F. OSMOND. Sur les alliages du groupe argent-cuivre. C. R. 124, 1234—1237, 1897.

Das physikalische Verhalten der von BARUS, STROUHAL u. A. untersuchten Legirungen von Silber und Kupfer weist darauf hin, dass die Constituenten dieser Legirungen nicht aus absolut reinen Metallen bestanden. Verf. stellte Serien von Legirungen aus reinen Metallen dar, welche beziehungsweise 0,2, 0,5, 1, 2 und 4 Proc. Silber oder Kupfer enthielten. Die mikroskopische Untersuchung der polirten und durch Anlauffarben präparirten Flächen der Legirungen ergab, dass der weitaus grösste Theil des hinzugefügten Metalles unter dem Mikroskope unsichtbar bleibt. Zur Erklärung dieser Erscheinung sind zwei Annahmen möglich. Es kann entweder, wie bei vielen Fällungen, während des Erstarrens ein Theil des anderen Metalles in äusserst feiner Vertheilung von dem grundlegenden Metalle mit niedergerissen worden sein, oder das unsichtbare Metall ist in fester Lösung geblieben, und dieser Fall würde mit dem zweier Lösungen, welche nicht in jedem Mengenverhältniss mit einander mischbar sind, vergleichbar sein. Reines Silber bis zu einer Temperatur, bei welcher Kupfer eine blaue Anlauffarbe annimmt, erhitzt, zeigt im auffallenden Lichte unter dem Mikroskope cubische, in einer dunkleren Masse eingebettete Krystalle. Durch Hinzufügen von 0,2 bis 0,5 Proc. Kupfer wird das mikroskopische Bild nicht geändert. Erst bei grösserem Gehalte an Kupfer wird letzteres unter dem Mikroskope durch seine charakteristischen braunen Flecke sichtbar. Analog verhalten sich Kupfer-Silberlegirungen. Es scheint daher eine gegenseitige Lösung von Kupfer und Silber vorzuliegen, und die Annahme von MATTHIessen, dass gewisse Legirungen feste Lösungen von allotropischer Form darstellen, mit gewissen Beschränkungen richtig zu sein.

Berju.

G. CHARPY. Sur la constitution des alliages métalliques. C. R. 124, 957—958, 1897†.

Die Mikroskopie der binären Metalllegirungen führt zur Unter-

scheidung zweier normaler Typen. Die erstere stellt Krystalle reinen Körpers, eingelagert in einen zweiten constituirenden, was im Allgemeinen ein eutektisches Gemenge ist, dar. Dieses Gemenge selbst wird durch Nebeneinanderlagerung zweier sehr fein theilter Elemente gebildet, von denen das eine die Krystalle

Die zweite Type ist die der isomorphen Gemische, die aus einem einzigen Krystalle gebildet werden. Die Zusammensetzung und die Eigenschaften dieser Legirungen wechseln meist fortlaufend nach dem Inneren derselben.

G. CHARPY. Sur la constitution des alliages eutectiques. Soc. franç. de phys. 1897, 87—94†. [Journ. de phys. (3) 7, 143 1898.]

Verf. giebt einen kurzen Ueberblick über die wesentlichsten obiges Thema behandelnden Arbeiten und beschreibt die mikroskopische graphische Structur der Legirungen von Wismuth-Zinn, Silber-Antimon und Eisen-Kohle. Die untersuchten, bei der niedrigen Schmelztemperatur gebildeten Legirungen (eutektische Legirungen) zeigen, dass ihre Constitution nicht als eine chemische aufzufassen ist, sondern ihre elementaren Theile ein mechanisches dichtes Gemenge bilden.

G. CHARPY. Étude microscopique des alliages métalliques. Bull. d'enc. 11, 384, 1897.

Das Referat in Nature bespricht die in der anderen Zeit erschienene Abhandlung CHARPY's über die mikroskopische Structur binärer Legirungen. Die Untersuchungen wurden unter Anwendung des von SAUVÉUR empfohlenen Planimeters ausgeführt, welche die Flächenmessung der die Legirung-constituirenden Bestandtheile dem mikroskopischen Gesichtsfelde ermöglicht. Zur Untersuchung gelangten Legirungen von 66 Proc. Silber und 44 Proc. Antimon und Antimonlegirungen, in welchen der Antimongehalt von 1 bis 50 Proc. zunimmt. Die Mikrophotogramme einiger dieser Legirungen werden wiedergegeben und beschrieben. In dem normalen Typus binärer Legirungen sind Krystalle eines der Metalle mit einer bestimmten Verbindung beider von einem zweiten Bestandtheil der eutektischen Legirung, welche beide Elemente in einem fein vertheilten Zustande enthält, umgeben. Das Aussehen dieser Legirungen wechselt je nach dem mehr oder weniger schnellen Abkühlen. Ein Beispiel derartiger Legirungen ist die Silber-Antimonlegirung. Ausser diesem normalen Typus kommt ein anderer

in welchem die Metalle ein isomorphes Gemisch mit einander bilden. Unter 14 untersuchten Legirungen jedoch zeigte nur eine Wismuth-Antimonlegirung diese Eigenschaft. *Berju.*

C. T. HEYCOCK and F. H. NEVILLE. On the superficial colour of a silver-zinc alloy. Proc. Cambr. Phil. Soc. 9 [4], 222—224, 1897.

Eine Silber-Zinklegirung von der angenäherten Zusammensetzung AgZn nimmt beim Erhitzen bis nahezu 300° und hierauf erfolgter schneller Abkühlung eine oberflächliche rothe Färbung an, welche der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Alkalien, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium bei gewöhnlicher Temperatur widersteht. Die Hervorbringung dieser rothen Färbung gelingt auch beim Erhitzen dieser Legirung in einer sauerstofffreien Atmosphäre, und es wird daher diese Umwandlung durch die Legirung selbst hervorgerufen. Die Cadmium-Silberlegirung AgCd zeigt in der Farbenänderung ein ähnliches Verhalten. *Berju.*

J. E. STEAD. Micro-structure of alloys. Nature 56, 506—507, 1897.

Der Verf. hat die Microstructur von Legirungen aus Antimon-Zinn, Zinn-Kupfer, Blei-Antimon, Zinn-Antimon-Kupfer, Zinn-Antimon-Arsen beschrieben, die aus der Grundmasse der Legirungen hervortretenden Krystalloide und Krystalle durch geeignete Lösungsmittel isolirt und die Zusammensetzung jener analytisch ermittelt.

Berju.

C. BODLÄNDER. Ueber die Constitution einiger Legirungen. Berg- u. hüttenm. Ztg. 56, 279—282, 331—334. [Chem. Centralbl. (5) 1 [2], 885, 1897.

Nach einer Darlegung der modernen Lösungstheorien werden die Beobachtungen von HEYCOCK und NEVILLE, STEAD und CHARPY über die Schmelzpunkte der Legirungen, über die Aufschlüsse aus den Aetzfiguren und über Durchleuchtung mit X-Strahlen discutirt. Es wird insbesondere auf die Bedeutung der Beobachtungen an Legirungen des Zinks mit Blei, Kupfer, Silber, Gold und Platin für den Process der Zinkentsilberung hingewiesen. Die meisten Legirungen bestehen aus einem mechanischen Gemische der Krystalle der reinen Metalle. Gewisse Metalle bilden mit einander bestimmte chemische Verbindungen, die mit ihren Componenten isomorphe Mischkrystalle bilden. Ein sicherer Nachweis dafür, dass sich zwei Metalle direct ohne Bildung von chemischen Verbindungen isomorph mischen, ist noch nicht erbracht worden. *Berju.*

H. BEHRENS et A. R. VAN LINGE. Sur l'acier cimenté, le chrome, le ferrotungstène, l'acier chromé et l'acier tungstène. Delft Ann. de l'Éc. Polyt. 8, 98—113, 1897.

In vorliegender Abhandlung werden im Anschlusse an die von BEHRENS über das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legierungen mitgetheilten Beobachtungen und Folgerungen, die sich aus den chemischen Eigenschaften, das mikroskopische Gefüge obiger Legierungen und die Zusammensetzung der in diesen Legierungen auftretenden Krystalle und krystallinischen Körper eingehend beschrieben.

B. NEUMANN. Die Entmischung der Legierungen und die Folgerungen für eine rationelle Probenahme. Chem.-Ztg. 21, 1024—1028, 1897. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 272.]

Verf. weist auf die Fehlerquellen hin, welche bei der Analyse von Metalllegierungen durch die bei dem Erstarren der Schmelzmasse sehr häufig eintretende Entmischung der Componenten entstehen. Eine grosse Anzahl derartiger Entmischungserscheinungen werden angeführt, und Methoden der Probeentnahme vorgeschlagen, welche diese Fehlerquellen möglichst ausschliessen. Um die Entmischung auf ein Minimum einzuschränken, sind besonders einfache Methoden möglich. Die erstere gründet sich darauf, dass die in Flüssigkeiten geltenden Gesetze sich auch auf Legierungen anwenden lassen, sich also auch für diese ein passendes Lösungsmittel finden lassen muss, welches dem Gemische Homogenität verleiht. Ein anderer Weg zur Verminderung der Entmischung besteht darin, man sehr dünne Platten giesst. Diese Platten können bis 2 cm im Quadrat haben und 2 cm dick sein, nur müssen Platten bei der Probeentnahme ganz durchbohrt oder mit dem Hohlmeissel durchgestossen werden. Proben, welche aus den mittleren Partien solcher Platten entnommen wurden, ergaben nicht nur unter sich gleichmässige Zahlen, sondern entsprachen auch annähernd dem wirklichen Mittelwerthe.

C. D. CAMPBELL und S. C. BABCOCK. Weitere Studie über den Einfluss der Hitze und des Kohlenstoffs auf die Löslichkeit des Phosphor im Stahl. Amer. Chem. Soc. 19, 786—787, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 1119—1120 †.]

Verff. zeigen, dass Phosphor wie Kohlenstoff im Stahl wenigstens zwei verschiedenen Formen auftreten kann, und dass der Einfluss des Phosphors auf das physikalische Verhalten

Stahls ebenso sehr von der Verbindungsform wie von der absoluten Menge desselben abhängig ist. Auf die verschiedenen Verbindungsformen des Phosphors mit ihrem verschiedenen Einflusse auf die Brüchigkeit sind wahrscheinlich die augenfälligen Abweichungen in den Angaben der Metallurgen zurückzuführen. Beim Abschrecken hoch erhitzter Stahlproben sinkt die Löslichkeit des Phosphors in saurer Quecksilberchloridlösung erstens mit steigender Erhitzungstemperatur, z. B. von 68,8 bis auf 30 Proc. bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,37 Proc., zweitens aber, und zwar rapider, mit einem steigenden Kohlenstoffgehalt von 719^o bis 1023^o, bei 1,22 Proc. Kohlenstoff von 90 auf 15 Proc. Bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,10 Proc. wirkt der Erhitzungsgrad kaum auf die Löslichkeit des Phosphors ein, die sich auf 68 bis 72 Proc. bezifferte. Durch hohes Erhitzen auf 900^o bis 1000^o und langsames Abkühlen wurde bei Kohlenstoffgehalt von 0,10 und 0,37 Proc., 83 bezw. 85,6 Proc. des Phosphors löslich in saurer Quecksilberchloridlösung, bei einem Kohlenstoffgehalte von 1,22 Proc. dagegen der gesammte Phosphor.

Berju.

W. A. SHENSTONE. Observations on the properties of some highly purified substances. Journ. chem. Soc. 71, 471—488, 1897†.
[Chem. News 75, 126, 1897.

Nach Beobachtungen von DIXON und Anderen ist die Anzahl der gasförmigen Substanzen, welche nur bei Gegenwart fremder Beimengungen hauptsächlich von Wasserdampf auf einander einwirken, so gross, dass es scheint, dass die im absolut trockenen Zustande auf einander einwirkenden Gase nur eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bilden. Um einige dieser Ausnahmen eingehender zu studiren, hat der Verf. 1) den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Bildung des Ozons aus Sauerstoff und die Beständigkeit des ersteren untersucht, ferner 2) das Verhalten des vollkommen reinen Quecksilbers in vollkommen reinem Chlor; 3) das Verhalten des reinen Chlors bei stillen elektrischen Entladungen und die Verwendung von geschmolzenem Silberchlorid in Manometern bei Experimenten mit den Halogenen, und 4) das Verhalten des höchst gereinigten Chlors im Sonnenlichte und die Methoden zur Darstellung der gereinigten Gase, des absolut reinen Quecksilbers nebst den hierzu verwendeten Apparaten beschrieben. Hervorgehoben sei an dieser Stelle ein neuer „elektrischer Ofen“ zur allmählichen Erhitzung leicht zerbrechlicher Glasapparate bis auf Temperaturen von 400°. Die Erhitzung geschieht durch Wechselströme, welche durch

einen in Asbestpapier eingekleideten, um einen dünnen Glascy gewundenen Platindraht gehen.

Sauerstoff, bei 100° mit Wasserdampf gesättigt, wurde w holt ozonisirt und hierdurch zwischen 13,3 und 13,6 Proc. de gewandten Sauerstoffs durch die elektrische Entladung in verwandelt. Bei Anwendung von mässig getrocknetem Sau wurden im Maximum nur 11,1 Proc. Ozon gebildet. Von vollkommen getrockneten Sauerstoff konnten nur 0,2 Proc. in verwandelt werden. Bei Gegenwart von Wasserdampf wir gewöhnlicher Temperatur die Rückbildung des Ozons in Sau sehr verzögert. Getrocknetes Ozon zersetzt sich bei 0° 30 n schnell als feuchtes Ozon bei 26,4°. Die Einwirkung des C Broms oder des Jods auf Quecksilber ist von der Gegenwa Wasserdampfes vollständig unabhängig. Vollkommen gerei Chlor bleibt bei stiller Entladung fast vollkommen unver und auch die von BUDDE und RICHARDSON (Phil. Mag. 1891, 277) beobachtete anormale Ausdehnung des Chlorgas directen Sonnenlichte tritt nur bei Gegenwart geringer Be gungen fremder Substanzen ein. Ba

CAREY LEA. An experiment with gold. Sill. Amer. Journ. (4) 1897 †.

Setzt man zu einer Lösung von Goldchlorid, welche auf 1 Lösung 1 g metallisches Gold enthält, eine 10 proc. Lösung unterphosphorsaurem Natron in verschiedenen Mengen, so sich, bevor sich das Gold vollkommen niederschlägt, die L anfangs grün. Diese Färbung rührt von ganz geringen M von Gold her, welches so fein vertheilt ist, dass es blau durch ist, während es im auffallenden Lichte die gelbe Farbe aufweis B

HÉLIER. Expériences sur les combinaisons des gaz aux températures. Bull. soc. chim. (3) 17, 437, 1897.

Verf. erinnert an das Resultat, welches seine Untersuch über die Verbindung der Gase bei niederen Temperaturen heisst bei Temperaturen, welche unter der sogenannten Entf barkeit liegen, ergeben haben. Diese Verbindungen sind begri nicht umkehrbare Reactionen. Die Grenze, welche nach sehr l Zeit der Erwärmung erreicht wird, nimmt mit der Temperat Die thermodynamische Theorie kann diese Thatsachen nicht klären. Eine vollkommenere Theorie, welche auch einer l

schaft der Gase, der Viscosität, Rechnung trägt, kann, wie DUHEM gezeigt hat, den Einzelheiten dieses Experimentes folgen. Verf. zeigt, dass die Formel, welche er aufgestellt hat, die einfachste sei, zu welcher die allgemeine Theorie führt, und dass in Folge dessen seine Schlussfolgerungen unverändert bleiben.

Die wichtigste Folgerung seiner Untersuchungen ist, dass es begrenzte Verbindungen giebt, welche jedoch nicht durch die umgekehrte Reaction begrenzt werden. Dieses für die Gase aufgestellte Gesetz scheint allgemeinere Gültigkeit zu haben; es könnte die Experimente von PIOTET über die Einwirkung starker Säuren auf starke Basen bei sehr niederen Temperaturen, ferner die bisweilen sehr geringen Ausbeuten bei Reactionen der organischen Chemie und viele uns bekannte, begrenzte, nicht umkehrbare Reactionen erklären.

Berju.

A. DE HEMPTINNE. Untersuchungen über die chemische Wirkung elektrischer Schwingungen I. ZS. f. phys. Chem. 22, 358—372; 23, 483—492, 1897.

Der Verf. untersucht, ob analog den Lichtschwingungen verschiedene Wellen der elektrischen Kraft nicht ebenfalls verschieden auf einen und denselben Körper wirken. Der erste Theil dieser Abhandlung enthält Angaben über den Einfluss verschiedener Versuchsbedingungen, wie Druck, elektrische Energie, Helligkeit des Leuchtens u. s. w. Die Versuchsanordnung war ähnlich der, welche LECHER bei seinen Untersuchungen über die Resonanz gebrauchte. In Fällen, wo sehr hohe Spannungen erfordert waren, wurde die TESLA'sche Anordnung benutzt. Die zu untersuchenden Substanzen befanden sich zwischen den Platten dieser Apparate. Die Untersuchungen über die Zersetzung des Ammoniaks ergaben, dass das Maximum der Zersetzungsgeschwindigkeit erst nach einiger Zeit erreicht wird, und die Zersetzung überhaupt nur dann eintritt, wenn das Gas leuchtet. Die Zersetzungsgeschwindigkeit ist um so grösser, je kleiner die Gasmenge im Verhältniss zur Energiemenge ist, und umgekehrt. Mit zunehmendem Drucke nimmt die Zersetzungsgeschwindigkeit des Ammoniaks ab. Beimengungen von Stickstoff verringern die Zersetzung des Ammoniaks von 97 Proc. auf 81 Proc. und Wasserstoffbeimengungen bis auf 64 Proc.

Bringt man eine Ammoniakgas enthaltende Röhre in das Wechselstromfeld einer Influenzmaschine unterhalb einer Röntgenröhre, so wird die Gasröhre unter dem Einflusse der X-Strahlen leuchtend, und es tritt sofort Zersetzung des Ammoniaks ein. Wird

hingegen das Gas elektrischen Schwingungen ausgesetzt, ohne die Röhre leuchtet, so ist keine merkliche Zersetzung wahrzunehmen. Der zeitliche Verlauf der Zersetzung des Schwefelkohlenstoffdampfes kann durch die Formel für den Reaktionsverlauf vollständig laufender Reactionen ausgedrückt werden. Ferner werden Glycol, Leinöl, Oxalsäure und Rohrzucker unter dem Einflusse elektrischer Schwingungen zersetzt.

Da diese Untersuchungen ergeben hatten, dass etwaige Reactionen erst in dem Momente eine merkliche Geschwindigkeit anlangen, wo die Röhre zu leuchten beginnt, so hat Verf., um ein relatives Vergleichsmaterial zu gewinnen, für die untersuchten Substanzen bei verschiedenen Wellenlängen den jedesmaligen Druck bestimmt, bei welchem die Röhre zu leuchten anfängt. Die erhaltenen Zahlen ergeben für Allylalkohol geringe Empfindlichkeit gegen die Wellenlänge. Aceton zeigte ein deutliches Maximum. Propylaldehyd, Methylalkohol und Aethylalkohol scheinen dagegen gegen kürzere Wellen empfindlicher zu sein. Weitere Versuche ergaben, dass Allylalkohol, Aceton und Propylaldehyd bei gegebener Funkenstrecke der Beginn des Leuchtens unabhängig von der Natur der Schwingungen ist.

Berj

S. M. LOSANITSCH und M. Z. JOVITSCHITSCH. Ueber chemische Synthesen mittels der dunklen elektrischen Entladung. *Ber. d. chem. Ges.* 30, 135—139, 1897.

Die Verff. haben durch den elektrischen Strom in Form dunkler Entladungen eine grosse Anzahl chemischer organischer Synthesen ausgeführt. Für diese Versuche diente ein Strom von 70 Volt bei 3 bis 5 Amp., welcher einen grösseren RUHMKORFF'schen Apparat passirte. Von den ausgeführten Synthesen seien an dieser Stelle erwähnt, die Darstellung von Ameisensäure aus Kohlenoxyd und Wasser, sowie aus Kohlensäure und Wasser unter Abspaltung von Sauerstoff, Bildung von Acetaldehyd aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, eines Polymerisationsproductes des Acetaldehyds aus Kohlenoxyd und Methan u. s. w.

Durch diese Methode ist ein Weg gegeben, diejenigen Pflanzenstanzen, die eine wichtige Rolle bei dem Aufbau der Pflanzentheile spielen, aus ihren Grundstoffen darzustellen.

Berj

F. v. LEPEL. Die Oxydation des Stickstoffs durch elektrische Funken und Lichtbogen. *Ber. d. chem. Ges.* 30, 1027—1030, 1897.

Um eine grössere Ausbeute an Salpetersäure durch den elektrischen

trischen Funken zu erhalten, hat Verf. folgende Versuchsanordnung getroffen. In einer senkrecht stehenden Glasröhre von 2 bis 3 Liter Inhalt befinden sich am unteren Ende in einer kugelförmigen Erweiterung die beiden Elektroden über einander. Die negative untere ist tellerförmig, die obere spitz. Ein mässig starker Luftstrom geht durch den Raum. Von oben wird durch eine Art von Zerstäuber Flüssigkeit hineingespritzt. Die angemessene Regulirung der Luftstromes und der eintretenden Flüssigkeit ist von erheblichem Einflusse auf das Resultat. Das Maximum der Funkenwirkung trat bei einer Stromstärke von 6 Amp. und 15 mm Funkenlänge auf (in 2 ccm Probeflüssigkeit 5,2 mg HNO_3). Die Steigerung der Ausbeute wird durch die Vermehrung der Stromstärke deutlicher, als durch die Verlängerung der Funkenbahn. Durch vermehrte Sauerstoffzufuhr in die Entladungsröhre wird die Ausbeute erhöht.

Berju.

BERTHELOT. Observations sur la décomposition de l'eau oxygénée par l'oxyde d'argent. Ann. chim. phys. (7) 11, 217—222, 1897.

In einer früheren Abhandlung hat der Verf. gezeigt, dass die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch Silberoxyd unter gewöhnlichen Versuchsbedingungen nach der Gleichung



vor sich geht. Wird jedoch anstatt des vorher bereiteten Silberoxyds letzteres durch Hinzufügung von Alkali während der Mischung mit Wasserstoffsuperoxyd erzeugt, so wird, wie aus den in dieser Abhandlung mitgetheilten Versuchen hervorgeht, besonders wenn Alkali im Ueberschuss vorhanden ist, mehr Sauerstoff entwickelt, als obiger Gleichung entspricht. Es tritt dies besonders dann ein, wenn man mit concentrirten Lösungen arbeitet und beim Vermischen des Alkalis mit dem Silbernitrat die entwickelte Wärme so gross wird, dass das gebildete Silbersesquioxyd weiter zersetzt wird. Das Silberoxyd ist ein einfaches Zwischenproduct, das eine unbeständige Verbindung bildet, von der die kleinste Menge genügt, grosse Mengen einer endothermischen Verbindung, wie das Wasserstoffsuperoxyd, zu zersetzen.

Berju.

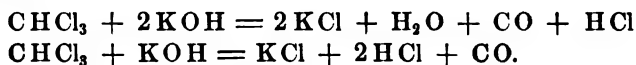
BERTHELOT. Décomposition de l'eau oxygénée par l'oxyde d'argent ammoniacal. Ann. chim. phys. (7) 11, 223—232.

Das ammoniakalische Silberoxyd in Lösung wie das durch Ammoniak gefällte Silberoxyd verhalten sich dem Wasserstoffsuper-

oxyd gegenüber nicht wie das durch fixe Alkalien gefällte Silberoxyd. Das durch Ammoniak nur partiell gefällte Silberoxyd zersetzt sich theilweise zu gleicher Zeit mit dem Wasserstoffsuperoxyd in die Ausscheidung von krystallisirtem Silber selbst bei Ueberschuss von Wasserstoffsuperoxyd. Bei Ueberschuss von Ammoniak (2 Aequ. auf 1 Aequ.) Silbernitrat werden, wenn man Wasserstoffsuperoxyd in dieses Gemisch oder Silbernitrat und Wasserstoffsuperoxyd in überschüssiges Ammoniak giebt, $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Silbers ausgefällt, ohne hierbei Bildung des Silbersesquioxids stattfindet. Wird in Wasserstoffsuperoxyd eine Mischung von Silbernitrat und Ammoniak gegeben, so wird der grösste Theil des Wasserstoffsuperoxyds schon von den ersten Tropfen zerstört und nur der siebente bis neunte Theil des Silberoxyds ausgeschieden. Die zuerst gebildete kleine Menge von Silberoxyd wirkt auf die ganze Menge des Wasserstoffsuperoxyds ein und es bleibt dann, wenn dieses zersetzt ist, die weiter hinzugefügte Mischung unverändert. Ber.

A. DESGREZ. Sur la décomposition du chloroforme, du bromoforme et du chloral par la potasse aqueuse. C. R. 125, 780—782, 1897.

Chloroform wird bekanntlich durch alkoholische Kalilauge in Chlorkalium, Ameisensäure und Wasser zersetzt. Verf. fand, in einer Lösung von 10 g Chloroform und 50 g Kalihydrat in 400 g Wasser die Zersetzung des Chloroforms nach folgenden Gleichungen stattfinden:



Im Sonnenlichte und im Dunkeln geht diese Umsetzung langsam vor sich, beschleunigt wird dieselbe durch mässige Erwärmung. Das Methyl- und Phenylchloroform und das Jodoform geben keine Zersetzung nicht, das Chloral zersetzt sich in gleicher Weise wie das Chloroform, jedoch schneller. Das Bromoform zersetzt sich wie das Chloroform, jedoch langsamer.

Diese Umsetzung des Chloroforms kann mit Vortheil zur Verdeckung geringer Mengen von Chloroform verwendet werden. Ber.

FR. SIBBERS. Die Ursache der Zersetzung des Jodkalium in wässriger Lösung. Pharm. Ztg. 42, 267—268, 1897. [Chem. Cent. 1897, 1, 1088 †.]

Verf. ist conform mit der Ansicht ESCHBAUM's, dass das Jodkalium in Kupferapparaten destillirte, Jodkalium leicht zersetzende Wässer

kupferhaltig ist. Die geringe Menge desselben, welche nicht durch gewöhnliche Reagentien aufgefunden werden kann, lässt sich vielleicht durch Hineinbringen gewisser Algen (*Spirogyra* etc.) in das destillierte Wasser, welche nach NÄGELI schon durch minimale Mengen Kupfer getödtet werden, oder durch Bestimmung der specifischen Leitfähigkeit des Wassers nachweisen. *Berju.*

A. C. GEITEL. Die Ursache der Zersetzung der Triglyceride durch Basen, verdünnte Säuren, resp. Wasser. *Journ. f. prakt. Chem.* (N. F.) 55, 429—456, 1897.

In einer vorhergehenden Mittheilung (*Journ. f. prakt. Chem.* 55, 417, 1897) hat der Verf. die qualitativen Verhältnisse der Einwirkung der Essigsäure auf Glycerin beim Erhitzen besprochen. Im Folgenden wird versucht, durch Anwendung des Gesetzes der Massenwirkung eine Aufklärung der quantitativen Verhältnisse zu erreichen. Die mitgetheilten Untersuchungen ergeben neben einigen Fingerzeigen über die synthetische Darstellung der Ester mehrwerthiger Alkohole wichtige Anhaltspunkte für die Untersuchung der Fette im Allgemeinen und für die Zersetzung derselben durch Wasser, Basen und Säuren. *Berju.*

MAX BODENSTEIN. Zersetzung und Bildung von Jodwasserstoff. *Zs. f. phys. Chem.* 22, 1—22, 1897.

Die in einer früheren Abhandlung über die Zersetzung und Bildung von Jodwasserstoff erhaltenen Resultate waren zwar an sich übereinstimmend, aber mit der Theorie in Widerspruch. Bei Wiederholung seiner Untersuchungen ermittelte der Verf., dass eine gewisse Menge des aus seinen Elementen gebildeten Jodwasserstoffs durch die Glaswände der Reaktionskugeln in Folge Bildung von Jodalkalien zersetzt wurde. Ein eingehenderes Studium dieser unerwarteten Erscheinung ergab, dass die zersetzte Menge von Jodwasserstoff annähernd proportional der Kugeloberfläche und abhängig von der Substanz des Glases, dagegen unabhängig von der Concentration des Jodwasserstoffs und dem Drucke sei. Bei Anwendung von Kugeln aus Jenenser Normalglas und noch viel deutlicher bei solchen aus Bombenglas für Einschmelzröhren von SCHOTT u. GENOSSEN treten erheblich geringere Gasverluste ein. Die auf Grund eines grossen Beobachtungsmateriales für den Zersetzungsgrad bei gleichen molecularen Mengen von Wasserstoff und Jod gewonnenen Zahlen gestatteten nun, die in Tabellen zusammengestellten Resultate der Untersuchung über die Bildung von Jod-

wasserstoff, unter Berücksichtigung des durch theilweise Zersetzung des letzteren in Folge der Einwirkung der Glassubstanz entstehenden Fehlers im Sinne des Massenwirkungsgesetzes zu berechnen. Uebereinstimmung der Werthe für die Gleichgewichtszustände jedoch durch den grossen Einfluss kleiner Versuchsfehler nur geringe, dagegen ergaben die nach der Theorie zu erwartenden Jodwasserstoffmengen gegenüber den gefundenen, da bei dieser Rechnung Versuchsfehler in weit geringerem Maasse vergrössert wurden, gute Uebereinstimmung.

Für die Berechnung der Geschwindigkeitsconstante der Reaction $2 \text{HJ} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{J}_2$ wurden, trotzdem der für den Dissociationscoefficient ermittelte Werth in Folge des Gasverlustes falsch, und zwar als zu gross bestimmt war, brauchbare Resultate erhalten, da der Fehler durch die mit dem Verluste verbundene Verminderung der Reactionsgeschwindigkeit nahezu compensirt wurde.

Zum Schluss beschreibt der Verf. das von ihm zur Directbestimmung des reagirenden Jodwasserstoffs im Schwefeldampf angewandte Verfahren, welches auf dem zuerst von NERNST und TAMMANN (ZS. f. phys. Chem. 9, 6, 1892) benutzten Prinzip beruht.

A. COLSON. Décomposition des sulfates métalliques par l'acide chlorhydrique. C. R. 124, 81—84, 1897.

Verf. ermittelte, dass bei der Einwirkung von trockenem Schwefelsäuregas auf trockenes Bleisulfat die Tension nicht von der Concentration der Salzsäure, sondern nur von der Temperatur abhängig ist. Bei dieser Reaction findet theilweise Dissociation unter theilweisem Austritt von Schwefelsäure und Ersatz dieser durch Salzsäure statt. In gleicher Weise wirkt Salzsäure auf Kupfersulfat. Das weisse Salz nimmt hierbei durch Bildung von Kupferchlorür eine braune Farbe an, welche besonders beim Erkalten des vorher erhitzten Sulfates weisse Flecke zeigt, ein Beweis, dass eine in Dissociation sich befindende Masse nicht auch unbedingt homogen sein muss. Aus seinen Beobachtungen und thermochemischen Messungen schliesst der Verf., dass der Ersatz einer flüchtigen Säure durch eine nichtflüchtige von derselben Stärke nicht nur allein von der die Flüchtigkeit der gasförmigen Säure bestimmt ist. In den meisten Fällen ist die Mitwirkung der Wärme oder des Vacuums erforderlich, vorausgesetzt, dass dieser Ersatz eine den heterogenen Dissociationen analoge Erscheinung ist und dass die Maximaltension der gewöhnlicher Temperatur hierbei geringer als der atmosphärische Druck ist.

R. A. WORSTALL und A. W. BURWELL. Zersetzung des Heptans und Octans bei höherer Temperatur. Amer. Chem. Journ. 19, 815—845. Chem. Centralbl. 1898, 1, 189—190†.

Verff. besprechen eingehend die bisherigen Versuche der verschiedensten Forscher auf dem Gebiete der sogenannten „pyrogenen“ Reactionen und berichten über ihre eigenen Untersuchungen mit Heptan und Octan. Bei 900° lieferten diese Kohlenwasserstoffe folgende Zersetzungsproducte:

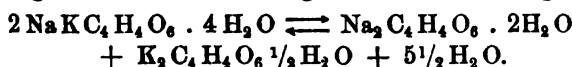
	Proc.		Proc.
Olefine	26,0	Naphtalin	3,6
Methan	25,1	Anthracen	1,3
Benzol	12,5	Phenanthren, Chrysen . . .	0,2
Acetylen und Aethylen . .	12,1	Fluoranthren	0,01
Toluol	3,0	Pech	4,1
Xylole 3 (120 bis 200°) . .	3,0	Wasserstoff	1,4
Aromatische Kohlenwasser-		Phenole	0,01
stoffe (200 bis 300°) . . .	4,5	Basen	sehr wenig
Aromatische Kohlenwasser-		H ₂ S	sehr wenig
stoffe über 300°	2,3	Koks	sehr wenig.

Hauptproducte Olefine, Methan, Acetylen und aromatische Kohlenwasserstoffe 85 Proc. Demnach scheinen, da diese Resultate mit denen anderer übereinstimmen, alle Kohlenwasserstoffe unter gleichen Temperaturbedingungen dieselben Producte zu liefern. Verff., die ihre Untersuchungen fortzusetzen gedenken, weisen darauf hin, dass keine der bisher aufgestellten Theorien dieses merkwürdige Verhalten der pyrogenen Reactionen zu erklären vermag.

Berju.

J. VAN LEEUWEN. Ueber die Spaltung von Seignettesalz und der entsprechenden Ammoniumverbindung. ZS. f. phys. Chem. 23, 33—55, 1897.

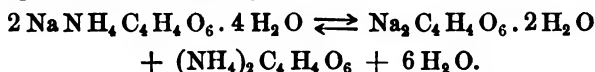
Beim Eindampfen einer gesättigten Lösung von Seignettesalz auf dem Wasserbade scheiden sich aus der Mutterlauge Krystalle von Natriumtartrat, $C_4H_4O_6Na_2 \cdot 2H_2O$, aus. Bei Wiederholung dieses Versuches wurde auch ein Natriumtartrat mit 3 Mol. Wasser gefunden. Der mittels des Dilatometers gefundene Umwandlungspunkt der Spaltung des Seignettesalzes liegt bei 55° und es erfolgt die Spaltung in die Einzeltartrate gemäss der Gleichung:



Um einen Ueberblick zu gewinnen über die Existenzfähigkeit von Seignettesalz und seinen Spaltproducten auch in Berührung mit

Lösung, welche die Bestandtheile in möglichst wechselnden Mengen enthält, wurden einige Löslichkeitsbestimmungen ausgeführt und für die verschiedenen Löslichkeiten gefundenen Werthe in Tabelle zusammengestellt.

Die Spaltung von Natriumammoniumtartrat in die Einzelhydrate entspricht der Gleichung:



Der Umwandlungspunkt liegt bei 59° .

Die nach der von FROEIN zur Berechnung der Bildungswärme zwischen Salz und 1 Mol. (flüssigem) Wasser gegebene Formel

$$q = \frac{2 T_1 T_2}{T_1 - T_2} \log \frac{F_1}{F_2},$$

in welcher $\frac{F_1}{F_2}$ das Spannungsverhältniss (Wasserdampfspannung) den Temperaturen T_1 und T_2 bedeutet, ergab für das Seignettesalz bei dem Temperaturintervalle:

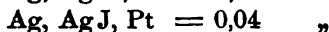
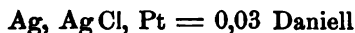
$$\begin{array}{ll} 20,95^\circ & 25,70^\circ \\ 25,70^\circ q = 2527 \text{ Cal.} & 31,05^\circ q = 2502 \text{ Cal.} \end{array}$$

Aus den Zahlen, die BERTHELOT in seinem „Essai de mécanique“, Tome I, für die Lösungswärme von Kalium- und Natriumtartrat und Seignettesalz in viel Wasser angiebt, wurden für den Fall, dass 1 Mol. Wasser sich mit Kalium- und Natriumtartrat zu Seignettesalz verbindet, 2373 Cal. gefunden. Es stimmt das Resultat demnach mit den mittels des Tensimeters gefundenen Zahlen gut überein.

J. E. MEYERS and F. BRAUN. On the decomposition of salts by pressure. Phil. Mag. (5) 44, 172—173, 1897 †. [Proc. Soc. London 15 [11], 200—202, 1897.

Im Anschluss an die Untersuchungen LEA's untersuchte Verf. den Verlauf der Zersetzung von Silberhalogensalzen durch Messung der entstehenden elektromotorischen Kraft, wenn in einem Diamantmörser ein Silberhalogensalz zwischen Platin und Silber Elektroden bei einem Drucke von 3000 bis 5000 Atm. gegeben werden. AgBr ergab nach 40 Minuten ein Maximum von ungefähr 0,07 Daniell. Ein höherer Druck ergab 0,09 Daniell. Reines AgBr und KBr für sich entwickelten keine messbare elektromotorische Kraft.

Kraft. Eine Mischung beider in äquivalenten Mengen ergab 0,08 Daniell, ferner



AgBr wird unter hohem Drucke nach und nach durchscheinend und zu gleicher Zeit nimmt der elektrische Widerstand bedeutend zu.

Berju.

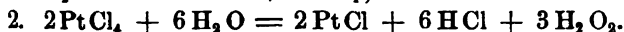
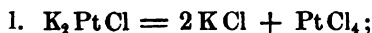
H. STRUVE. Ueber verschiedene Zersetzungserscheinungen der basisch-phosphorsauren Ammon-Magnesia. Bull. Acad. Petersb. (5) 6, 363—365, 1897.

Verfasser beschreibt die bekannten Erscheinungen, welche beim Trocknen und Glühen der durch Magnesiamixtur gefällten $\text{Mg}_2(\text{NH}_4)_2\text{P}_2\text{O}_8$, Verlust von Wasser und Ammoniak, Ausscheidung von Kohlenstoff, auftreten. Nach den Wahrnehmungen des Verf. entweichen beim schwachen Glühen die letzten Antheile von Ammoniak und Stickstoff unter Oxydationserscheinungen und Bildung von Wasser.

Berju.

E. SONSTADT. On the dissociation of platinichloride in dilute solution; and the production of platinum monochloride. Chem. News 77, 79—80, 1898. Proc. chem. Soc. 1897/98, 25—28.

Eine Lösung von Kaliumplatinchlorid in 1000 Thln. Wasser verändert sich nicht merklich bei mehrstündigem Erhitzen, wird jedoch bis auf 1 : 10 000 verdünnt, so dissociirt das Salz und zersetzt sich nach mehrtägigem Erhitzen fast vollständig. Die Reaction verläuft nach folgendem Schema:



Das Platintetrachlorid selbst zersetzt sich erst in einer Verdünnung von 1 : 15 000 nach längerem Erhitzen in Platinmonochlorid.

Berju.

A. LEDUC. Sur la dissociation et la polymérisation des gaz et vapeurs. Dissociation présumée du chlore aux températures élevées. C. R. 125, 937—939, 1897.

In einer vorhergehenden Mittheilung hat der Verf. eine Methode angegeben, nach welcher man aus dem Molecularvolumen die Dichte D , welche ein Gas T bei dem Drucke P unter der Voraussetzung, dass keine chemische Veränderung eintritt, besitzt, berechnen kann (C. R. 25, 703, 1897). Ist die experimentell gefundene Dichte $< D$,

so liegt Dissociation vor, ist dieselbe $> D$, so ist Polymeris eingetreten. Unter diesem Gesichtspunkte vergleicht der Verf. von FRIEDEL, CRAFTS, JAHN und V. MEYER experimentell erhaltene Werthe für die Dichten des Chlors bei verschiedenen Temperaturen mit dem von ihm unter der Voraussetzung der Abwesenheit chemischen Aenderung berechneten Werthe für die gleichen Temperaturen und kommt zu dem Resultat, dass nur die von C. gefundene Dichte des Chlors bei 1400° ($2,02$ gegen $2,4483$ rechnet) auf eine Dissociation schliessen lässt. Doch ist das Resultat zu vereinzelt, um aus demselben mit Sicherheit folgen können, dass das Chlor bei hohen Temperaturen sich wie Dämpfe des Jods und Broms verhalten. Ber.

G. CARRARA. Ueber die Theorie der elektrolytischen Dissociation in anderen Lösungsmitteln als Wasser. II. Aceton. Gazz. chim. 27 [1], 207—222, 1896. [Chem. Centralbl. 1897, (4) 9, 959—961. [Elektrochem. 4, 192—193, 1897. [Bull. soc. chim. (3) 17, 1123—1124,

In Fortführung der früher an methylalkoholischen Lösungen wirkten Bestimmung der Leitfähigkeit (Gazz. chim. 26 [1], 119. 96 [1], 1154) hat Verf. ähnliche Bestimmungen an Lösungen in Aceton angestellt. Es ergab sich nicht bei allen untersuchten Stoffen eine Näherung der molecularen Leitfähigkeit bei wachsender Verdünnung gegen einen Grenzwert. Der Verf. glaubt, dass die geringe Leitfähigkeit von starken Säuren, wie Chlorwasserstoff und Triäthyl-essigsäure, in Aceton zusammenhängt mit ihrer Fähigkeit, mit Aceton unter Bildung von Condensationsproducten zu reagieren. Chlorlithium, das im Aceton fast gar nicht leitet, entzieht dem Aceton leicht Wasser. Vielleicht hängt die geringe Leitfähigkeit auch damit zusammen, dass Chlorlithium mit Aceton eine Verbindung $\text{LiCl} + \text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ bildet. Die Messung der Dissociation einer Säure, die Leitfähigkeit hängt von zwei Factoren ab, von der ionisirenden Wirkung des Lösungsmittels, welche eine Dissociation von Moleculen in aggregaten in Einzelmoleküle und von diesen in Ionen bedingt, und von der Beeinflussung der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen durch das Lösungsmittel. Letztere Beeinflussung wird vielleicht ihrerseits durch eine Anziehung zwischen Lösungsmittel und Ionen bewirkt. In den wässrigen Lösungen wirken vielleicht beide Factoren in gleicher Richtung, so dass einer grossen ionisirenden Kraft eine kleine Anziehung zwischen Ionen und Lösungsmittel entspricht, welche die Wanderung erleichtert. Umgekehrt kann bei dem Aceton die ionisirende Wirkung bei gewissen Stoffen

der Verdünnung steigen, aber gleichzeitig auch die die Wanderungsgeschwindigkeit vermindernde Anziehung zwischen Lösungsmittel und den Ionen. In anderen Fällen ergibt sich aus den Versuchen am Aceton, dass gerade die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen sehr gross ist, so dass die einmal gebildeten Ionen grosse Leitungsfähigkeit bedingen, während die Dissociation selbst sehr klein ist. Letzteres folgt daraus, dass in den Fällen, in denen sich die Endwerthe der molecularen Leitungsfähigkeit bestimmen lassen, derselbe Grad der Dissociation in Acetonlösungen erst in viel grösseren Verdünnungen eintritt, als in Wasser oder in Methylalkohol. Man kann die Verdünnungen, in denen derselbe Stoff in verschiedenen Lösungsmitteln gleichen Dissociationsgrad besitzt, als Maass der ionisirenden Kraft des Lösungsmittels ansehen. Wenn das richtig ist, muss es auch gelingen, den relativen Werth der anderen beeinflussenden Kraft, der Anziehung zwischen Lösungsmittel und Ionen, zu bestimmen.

Berju.

G. CARRARA. Ueber die elektrolytische Dissociation des Methylalkohols und des in demselben gelösten Wassers. Gazz. chim. 27 [1], 422—440, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 9, 91 †.

Verf. setzt seine früher begonnenen Studien fort und kommt durch ausgedehnte Versuche zu folgenden Schlüssen: Der Methylalkohol ist in seine Ionen dissociirt. Diese Dissociation ist von derselben Grösse, wie die des Wassers, und nimmt ab durch Zusatz eines Nichtelektrolyten. Der Methylalkohol scheint etwas mehr als das Wasser dissociirt zu sein. Das Wasser ist in methylalkoholischer Lösung dissociirt, und wenn die Lösung sehr verdünnt ist, ist die Concentration der Ionen proportional der Quadratwurzel aus der totalen Concentration des Wassers. Die Grösse der Dissociation von sehr wenig Wasser in Methylalkohol scheint höher zu sein, als die des Wassers in Wasser selbst, die entgegengesetzte Beobachtung, welche man in äthylalkoholischer Lösung macht, ist wahrscheinlich veranlasst von dem im Vergleich zum Methylalkohol sehr geringen Ionisationsvermögen des Aethylalkohols. Alle Beobachtungen stützen die früher vom Verf. ausgesprochene Hypothese, dass das Wasser in methylalkoholischer Lösung dissociert sein kann.

Berju.

S. R. MILNER. Note on the variation of the dissociation coefficient with temperature. Phil. Mag. (5) 43, 286—290, 1897.

Verf. berechnet die Veränderlichkeit des Dissociationscoefficienten aus der bei einem umkehrbar thermochemischen Kreis-

processe binärer Elektrolyten durch Ausdehnung der Lösung der Concentration C_1 auf C_2 gegen eine halbdurchlässige V geleisteten osmotischen Arbeit, wenn die Lösung durch Temper erniedrigung wieder auf die Temperatur C_1 zurückgebracht Die Berechnung, deren Ausführung hier nicht wiedergegeben we kann, ergibt die von VAN'T HOFF für die Beziehung der I ciationsconstanten zur Temperatur ermittelte Gleichung:

$$\frac{d \log K}{dT} = \frac{Q}{RT^2}.$$

Ber

G. CARRARA und A. MINOZZI. Ueber die Farbe der Ionen.
chim. 27 [2], 455—467. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 166—167.

Um zu prüfen, ob sich die Farbe der Lösungen von Ele lyten aus der Färbung der Ionen und der undissociierten Mol berechnen lässt, untersuchten die Verff. die Färbungen der Lösu von wasserfreiem Kupfersulfat in Methylalkohol. Es wurde Absorption mittels eines Spectrographen in verschiedenen Th des Spectrums gemessen und photographirt, und mit der der w rigen Lösungen gleicher Concentration verglichen. Es ergab dass bei grossen Concentrationen die Absorption in allen Th des Spectrums in den wässerigen Lösungen grösser ist, als in methylalkoholischen Lösungen, dass aber in verdünnteren Lösu das Umgekehrte eintritt. Der Schnittpunkt der Curven liegt in allen Theilen des Spectrums an der gleichen Stelle; für λ bis 650 liegt er zwischen 10 und 20 Vol.; für λ 622,5 bis zwischen 5 und 10 Vol. Lösung auf ein Grammmolecül. Leitungsfähigkeit von Kupfersulfat wurde in wässriger und m alkoholischer Lösung bestimmt.

V	Wasser		Methylalkohol		V	Wasser		Methylal
	u_v	m	u_v	m		u_v	m	
1,462	50,346	0,189	9,023	0,245	40,856	112,783	0,424	19,842
1,821	51,546	0,194	10,302	0,279	78,56	—	—	24,652
3,645	62,789	0,236	10,887	0,296	81,712	131,711	0,459	22,784
4,935	—	—	12,144	—	157,92	—	—	28,490
5,107	69,413	0,261	11,768	0,319	163,124	155,549	—	26,262
9,87	—	—	14,932	—	326,848	179,505	—	28,442
10,214	81,572	0,307	14,466	0,393	653,796	204,416	—	30,915
17,870	—	—	17,870	—	1307,392	229,469	—	31,796
20,428	95,983	0,361	17,204	0,467	∞	266	—	36,82
39,48	—	—	21,162	—				

Es bedeuten V die Liter Lösung, die ein Grammmolecul enthalten, u , die Leitungsfähigkeiten, m die Dissociationsgrade. u_{∞} wurde für die methylalkoholischen Lösungen durch Extrapolationen bestimmt. Nach der Siedepunktmethode wurde das Moleculargewicht der Lösungen in Methylalkohol bestimmt. Es ergeben sich für Concentrationen von 1,99, 3,54, 3,97 Proc. für die Werthe von i die Zahlen 1,11, 0,75 und 0,71. Es findet also beim Siedepunkte der methylalkoholischen Lösung Bildung grösserer Molecularcomplexe statt. Die Dissociation bei gewöhnlicher Temperatur ist nach den Leitungsfähigkeitsbestimmungen in methylalkoholischen Lösungen immer grösser, als in wässerigen. Es lässt sich in den untersuchten Fällen kein einfacher Zusammenhang zwischen Dissociation und Farbe feststellen.

Berju.

C. W. DAMPIER WHETHAM. (Letter.) The theory of dissociation into jons. Nature 55, 606—607, 1897.

Enthält eine Erwiderung des Verf. gegen die von PICKERING auf Grund der scheinbar anormalen Gefrierpunktserniedrigung von $100\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ in Essigsäure angeführten Argumente gegen die Dissociationstheorie und die Zusammenstellung einer Reihe von Erscheinungen, welche nur durch die Annahme einer Dissociation in Ionen erklärt werden können.

Berju.

SPENCER PICKERING. The theory of dissociation into jons. Nature 56, 29—30, 1897.

Verf. fand, dass in einer Mischung von $100\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ in einem Ueberschuss von Essigsäure die Gefrierpunktserniedrigung der letzteren anstatt mehr als 101 wirkende Einheiten nur ungefähr 70 anzeigt. Der hierfür von WHETHAM gegebenen Erklärung, dass die Essigsäure der Schwefelsäure Wasser entziehe und letztere in der Essigsäure als solche in Lösung gehe, ohne zu dissociiren, kann der Verf. nicht zustimmen, da selbst in diesem Falle in der Essigsäure wenigstens mehr als 100 Einheiten enthalten sein müssten. Gegenüber einer zweiten Erklärung WHETHAM's, „dass Dissociation der Ionen von einander nicht die Annahme verbiete, dass die Ionen mit einem oder mehreren lösenden Moleculen verbunden seien“, äussert der Verf., dass eine Theorie, welche beobachtete Thatsachen nur durch die Annahme der Existenz solcher Verbindungen wie HxH_2O und $\text{SO}_4\text{yH}_2\text{O}$ erklären könne, etwas wackelig sein müsse.

Berju.

HARRY C. JONES und STEFFEN H. KING. Die Dissociation Elektrolyten, gemessen nach der Siedepunktmethode. *Chem. Journ.* 19, 753—756, 1897. [*Chem. Centralbl.* 1898, 1, 3—4†.]

Verf. hat mittelst des von BECKMANN (ZS. f. phys. C 21, 238) angegebenen Apparates die Siedepunkte von Jodkalium und Natriumacetat in Alkohol bestimmt und hieraus die Dissociation dieser Salze berechnet. Beim Jodkalium ist die Dissociation in Alkohol etwa $\frac{1}{3}$ so gross, als in wässriger Lösung, was mit dem Verhältniss der Dielektricitätsconstanten übereinstimmt. Die von den Verff. angeführten Zahlen sind nur als vorläufige mitgetheilt worden, und sollen diese Bestimmungen fortgesetzt werden. *Ber.*

J. WALKER and J. S. LUMSDEN. Dissociation pressure of ammonium hydrosulfides. *Chem. News* 75, 151, 1897†. [*Proc. Chem. Soc.* 1896/97, 48. [*Chem. Centralbl.* 1897, 1, 637. [*Journ. chem. Soc.* 1897, 428—440, 1897.]

Die Werthe, welche die Bestimmungen des Dissociationsdrucks der Mischungen von Ammonium, Aethylammonium und Dimethylammonium ergeben, sind bedeutend niedriger, als die auf Grund des Gesetzes der Massenwirkung aus den einzelnen Componenten berechneten Werthe. Das Verhältniss der Dissociationsdrücke dieser einfachen Substanzen, wie deren Mischungen, ist von der Temperatur unabhängig, ein Beweis, dass ihre Dissociationswärmen gleich sind. *Ber.*

H. LE CHATELIER. Sur la dissociation du minium. *Bull. chim.* 17, 791—792, 1897. [*Chem. Centralbl.* 1897, 2, 791†.]

Verf. fand für die Dissociation der Mennige folgende Werthe:

bei 445°	5 mm	bei 555°	183 mm
bei 500°	6 mm	bei 636°	763 mm

Es folgt hieraus, dass die Mennige bei gewöhnlicher Temperatur unter einem Drucke oberhalb 550⁰ nicht entstehen kann. Die Oxydation verläuft bei 500⁰ am schnellsten. Für die allotropische Umwandlung der Mennige ergab sich die Temperatur von 580⁰ für das Schmelzen 830⁰. Für diese Temperatur berechnet der Verf. einen Druck von 30 Atm.

Da die Dissociationstension der Mennige höher als eine Atmosphäre ist, kann festes Bleioxyd beim Erhitzen im Sauerstoff bei Temperaturen zwischen 630⁰ bis 830⁰ diesen nicht absorbiren. Sobald das Bleioxyd geschmolzen ist, löst sich die entstehende Mennige auf und die Dissociationstension wird sich fast proportional

Verdünnung erniedrigen. Beim Abkühlen scheidet sich die Mennige im festen Zustande aus, nimmt plötzlich seine Tension von 30 Atm. an und zersetzt sich.

Der Punkt der allotropischen Umwandlung muss einer plötzlichen Aenderung der Richtung der Curve der Dissociationstension entsprechen, bei höheren Temperaturen muss das Anwachsen der Drucke plötzlich weniger schnell werden. Der bei 450° beobachtete Druck ist um die Hälfte kleiner, als der durch Extrapolation der bei hohen Temperaturen gemachten Messungen berechnete. Folglich würde bei niederen Temperaturen das Gesetz der Druckänderungen schneller sein, wie es die Theorie auch annimmt.

Berju.

H. JAHN. Association oder Dissociation? Eine Erwiderung an die Herren HOLLAND CROMPTON und J. TRAUBE. Ber. d. chem. Ges. 30, 2982—2993, 1898.

In vorliegender Abhandlung werden die von CROMPTON und TRAUBE gegen die Dissociationstheorie angeführten Argumente eingehend widerlegt und zugleich die wichtigsten Gründe für die Annahme dieser Theorie entwickelt.

Berju.

J. KASTLE, P. MURVILL et J. C. FRAZER. Sur la décomposition des acides sulfoniques par l'eau, par les acides et par les sels. Amer. Chem. Journ. 19, 894, 1897. [Bull. soc. chim. (3) 20, 221, 1898†.

Das Hauptresultat dieser Untersuchungen ist folgendes: Die Verseifung der Sulfonäther wird durch die Gegenwart von Säuren und Salzen in gleicher Weise beschleunigt, wie durch die Wärme.

Berju.

P. DUROI et E. ASTON. Relation entre la polymérisation des corps liquides et leur pouvoir dissociant sur les électrolytes. C. R. 125, 240—243, 1897.

Verff. haben das elektrische Leitungsvermögen einer Anzahl polymerer Lösungen, wie Propionitril, Aceton, Methylaceton etc., untersucht, um zu ermitteln, ob eine derartige Beziehung zwischen der Polymerisation des Lösungsmittels und der elektrolytischen Dissociation bestehe, dass letztere nur bei Anwendung polymerisierter Lösungsmittel eintreten könne. Durch diese Versuche wurde obige Hypothese vollkommen bestätigt, und es zeigte ferner das Verhalten des Propionitrils, dass die elektrolytische Dissociation nicht durch einen hydroxylirten oder sauerstoffhaltigen Körper als Lösungsmittel bedingt werde.

Berju.

W. TSCHAGOWETZ. Anwendung der Dissociationstheorie von ARNIUS auf die elektromotorischen Vorgänge in den lebenden Geweben. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 28, 657–663, 1896. [Elektrochem. 4, 415–416, 1898†.]

Die beobachteten elektromotorischen Kräfte eines gereizten Muskels will der Verf. als Diffusionsspannung erklären, welche den verschiedenen Concentrationen der Producte des Stoffwechsels an der gereizten und ruhenden Stelle herrühren; die fraglichen Potentiale berechnet er aus der Formel

$$\pi = \frac{\frac{u}{n} - \frac{v}{n'}}{u + v} \frac{R_1 T_1}{E} \ln \frac{p}{p_1},$$

wo u und v die Ionenbeweglichkeiten des betreffenden Elektrolyten p und p_1 seine Concentrationen sind. Da die stickstoffhaltigen Producte der lebendigen Gewebe Nichtelektrolyte sind, die die meiste der stickstofffreien Kohlensäure ($u = 290$, $v = 40$) die positiven Ionen der anderen (Milchsäure, Phosphorsäure u. s. w.) dieselben sind, während die negativen Radicale wenig abweichende Beweglichkeiten besitzen, nimmt der Verf. die Werthe für Kohlensäure zu seiner Berechnung.

Der Verf. fand zwischen den querschnittenen Enden eines Muskels gleichmässiger Dicke (gereizte Stelle) und der natürlichen Oberfläche desselben (ruhende Stelle) eine elektromotorische Spannung gleich 0,043 Volt. Der Formel gemäss ist die gereizte Stelle negativ gegen die ruhende. Bei gleichmässigem Reize verschwindet auch die elektromotorische Kraft.

An dem spitzen Winkel eines abgeschnittenen Muskels soll der osmotische Druck grösser als am stumpfen sein, im Verhältnisse zum Volumen kleiner ist, weshalb sich ersterer negativ gegen

den zweiten ladet, und $\pi = 0,0047 \log \frac{180 - \alpha}{\alpha}$ ist, wo α der spitze Winkel ist:

	$\alpha = 30^\circ$	45°	60°
Berechnet Volt	0,033	0,022	0,014
Gefunden	0,034	0,021	0,012

In einem kegelförmigen Muskel (m. gastrocnemius) ladet sich der Gipfel negativ gegen die Basis, und weil das Volumen in der dritten Potenz, die Oberfläche nur in der zweiten Potenz mit der Entfernung vom Gipfel variirt, soll $\pi = 0,047 \log \frac{H}{h}$ sein, wo H und h die verschiedenen Entfernungen sind. Schliesslich weist der

darauf hin, man könne den Vorgang in den Nerven beim Stattfinden einer Empfindung gleichfalls auf diffundirende, elektrisch geladene Ionen zurückführen, wobei das WEBER-FECHNER'sche psychophysische Gesetz: „Die Empfindung ist dem Logarithmus des Reizes proportional“, durch die obige Formel seine veranschaulichende Erklärung finden würde.

Berju.

G. VIARD. Sur la vitesse de la réduction de l'acide chromique par l'acide phosphoreux. C. R. 124, 148—151, 1897†. Bull. soc. chim. (3) 17, 213—218, 1897†.

Die Reduction der Chromsäure durch phosphorige Säure findet bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam statt. Die Bestimmung der nicht umgewandelten Menge Chromsäure geschah durch Eisenoxydulammoniumsulfat, welches durch phosphorige Säure angegriffen wird. Es gilt die Gleichung $dx/dt = K(A - x)^4$. Der Werth von $C = 3KA^3$ ändert sich mit der Concentration der angewandten Stoffe, ausserdem ist aber C nicht während der ganzen Versuchsdauer constant. Die Geschwindigkeit nimmt ab, je länger die Versuche dauern (bis zu 60 Tagen). Möglicherweise kommen hier die colloidalen Umwandlungen der reagirenden Substanzen in Frage. Berechnet man die Anfangsgeschwindigkeiten der Reaction, so ergibt sich, dass dieselben sich ändern proportional der 1,4. bzw. 3,2. Potenz der Anfangsconcentration.

Bein.

O. KNOBLAUCH. Ueber die Geschwindigkeit der Esterbildung und Esterzersetzung. ZS. f. phys. Chem. 22, 268—276, 1897†.

Bringt man 1 Mol. Aethylalkohol mit 1 Mol. Essigsäure zusammen (Reaction A), so schreitet die Reaction so weit vor, bis im End- und Gleichgewichtszustande die Mischung die Zusammensetzung zeigt: $\frac{1}{3}$ Mol. Alkohol + $\frac{1}{3}$ Mol. Säure + $\frac{2}{3}$ Mol. Ester + $\frac{2}{3}$ Mol. Wasser. Auch durch die Reaction B: 1 Mol. Aethylacetat wirkt auf 1 Mol. Wasser, kann dasselbe Gleichgewicht erreicht werden. Beide Reactionen fanden unter identischen, während der Dauer der Beobachtung unveränderlichen Versuchsbedingungen statt, indem die Lösungen immer eine gleiche Menge von katalytisch beschleunigenden Wasserstoffionen enthielten, und die Reactionen in demselben Medium stattfanden. Die für beide Reactionen erhaltenen Mittelwerthe der Geschwindigkeit k sind $= 1,01 \cdot 10^{-4}$ und $0,99 \cdot 10^{-4}$, stimmen also innerhalb der Fehlergrenzen gut zusammen und führen zu dem Ergebniss, dass die Esterbildung und Esterzersetzung eine vollkommen umkehrbare Reaction ist, und dass sie zu demselben

Gleichgewichtszustände führen. C , die Constante des GULDBERG-WAAGE'schen Massenwirkungsgesetzes, ist $= \frac{k}{k'} = \frac{\text{Esterbild}}{\text{Esterzerset}} = 2,74$ statt $= 4$, wie BERTHELOT ohne katalytische Nebenwirkungen gefunden hatte. Be

J. WALKER and S. A. KAY. Velocity of urea formation in aqueous alcohol. Chem. News 75, 177, 1897†. [Journ. chem. Soc. 71, 489, 1897.]

Verff. haben die Umsetzungsgeschwindigkeit des Ammoniumcyanats in Harnstoff in reinem Wasser und in Mischungen von Wasser mit Alkohol untersucht. Der Alkohol hat zwei verschiedene Wirkungen. Er vermindert den Grad der Dissociation des Cyanats und verzögert so die Umsetzung durch Verminderung der Anzahl der activen Molecüle, andererseits aber vermehrt er die Anzahl der Ionen, welche die Umsetzung beschleunigen. Die zweite Wirkung überwiegt die erste, so dass eine deutliche Zunahme der Beschleunigung bemerkbar ist, wenn das Wasser durch Alkohol ersetzt wird. Methylalkohol, Aceton, Glycol und Rohrzuckerlösungen besitzen eine dem Alkohol ähnliche Wirkung.

Die Berechnungen auf Grund der Beobachtungen der Verschiebung des Gleichgewichtspunktes bei Temperaturänderungen zwischen Cyanat und Harnstoff ergaben, dass die Umwandlung der Ammoniumione und Cyanione in Harnstoff von einer Wärmetönung von ungefähr 5000 Calorien pro Grammmolecül begleitet ist. Be

A. BOGOJAWLENSKY und G. TAMMANN. Ueber den Einfluss des Drucks auf die Reactionsgeschwindigkeit in homogenen, flüssigen Systemen. ZS. f. phys. Chem. 23; 13—23, 1897.

Verff. haben einige Versuche angestellt behufs Nachweises des Unterschiedes in der Wirkung des Druckes auf das Leitvermögen schwacher und starker Säuren und eine kurze Uebersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse betreffs des Druckeinflusses auf die Reactionsgeschwindigkeit in homogenen, flüssigen Systemen gegeben.

Diese Untersuchung hat die Folgerung, dass der Druckeinfluss auf die Reactionsgeschwindigkeit einer schwachen Säure oder Base grösser ist, als auf die einer starken Säure oder Base, bestätigt. Hiermit in Parallele steht, wie früher (ZS. f. phys. Chem. 17, 1896) gezeigt wurde, die Thatsache, dass der Druckeinfluss auf das

vermögen wenig dissociirter Elektrolyte grösser ist, als auf einen vollständig dissociirten Elektrolyten.

Bei steigendem Drucke ändert sich die Avidität einer verdünnten Säure nur durch den Anwachs ihrer Concentration, entsprechend der Verringerung ihres Volumens, die einer schwachen Säure nimmt aber ausser diesem Grunde noch um ca. 10 Proc. pro 500 Atm. Druckerhöhung zu, so dass die Essigsäure bei etwa 5000 Atm. etwa doppelt so stark wäre, als bei gewöhnlichem Drucke.

Beim Ammoniak nimmt die Avidität noch schneller zu, so dass zu einer Steigerung derselben auf das Doppelte ein Druckzuwachs von 2000 Atm. genügen würde.

Der Anwachs der Avidität mit steigendem Drucke geht mit abnehmender Geschwindigkeit vor sich, diejenigen Drucke, bei welchen alle Säuren und Basen gleich stark würden, 50000 Atm., sind so hoch, dass wir aus unserem geringen Erfahrungsgebiete auf jenes der uns unbekannten sehr hohen Drucke nicht extrapoliren dürfen.

Berju.

G. BUCHBÖCK. Ueber Geschwindigkeit der hydrolytischen Zersetzung des Carbonylsulfids. ZS. f. phys. Chem. 23, 123—156, 1897.

Die Umsetzung des Carbonylsulfids in wässriger Lösung in Schwefelwasserstoff und Kohlensäure findet bei gewöhnlicher Temperatur mit messbarer Geschwindigkeit statt. Verf. hat den zeitlichen Verlauf dieser Reaction hauptsächlich zu dem Behufe studirt, um der Frage über den Einfluss sogenannter „indifferenter“, d. h. auf die reagirenden Stoffe chemisch nicht einwirkender Körper auf die Reaktionsgeschwindigkeit näher zu treten.

Der Vergleich verschiedener Säuren ergibt einen unverkennbaren Zusammenhang zwischen der Abnahme der Geschwindigkeitscoefficienten und dem Dissociationsgrade der Säuren:

Normale	HBr	HCl	CO ₂ + COOH	H ₂ SO ₄	CHCl ₃ + COOH	CH ₂ Cl ₂ + COOH	CH ₃ COOH	Wasser
Dissociationsgrad . .	0,796	0,796	0,651	0,480	0,202	0,0386	0,00423	0,00000011
Geschwindigkeitscoefficient . . .	358	384	405	469	488	529	508	527

Wie bei verschiedenen Säuren die Abnahme der Geschwindigkeitscoefficienten mit der Zahl der H-Ionen wächst, zeigt sich dies ebenso bei Zunahme der Concentration derselben Säure.

In folgender Tabelle sind die bei der Zersetzung des Carbonsulfids bei Gegenwart von Salzen für normale Säure und Lösungen gefundenen Geschwindigkeiten zusammengestellt:

	Cl	Br	J	NO_3	$\text{C}_2\text{Cl}_2\text{O}_2$	$\frac{1}{2}\text{SO}_4$	$\text{C}_2\text{HCl}_3\text{O}_3$	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$
H	384	358	—	—	405	469	488	508
Si	432	—	—	—	—	—	—	—
Na	529	504	481	540	—	—	—	—
K	609	583	560	630	—	—	—	—
H_4N	579	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}\text{Ca}$	481	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}\text{Sr}$	497	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}\text{Ba}$	514	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}\text{Mg}$	460	—	—	—	—	—	—	—

Innerhalb einer natürlichen Gruppe wächst die Geschwindigkeit mit dem Atomgewichte des Kations und nimmt mit dem des Anions hingegen ab. Die Differenz der Atomgewichte der Kationen ist nähernd proportional der Differenz der Geschwindigkeitscoefficienten, doch scheint dieser Zusammenhang nur für einfache Anionen und Kationen zu gelten. In Lösungen von Salzen mit gemeinsamen einfachen Anion hängt die Differenz der Geschwindigkeit nur von der Natur des Kations ab.

Die mit verschiedenen concentrirten NaCl-Lösungen gemachten Versuche zeigen, dass der Geschwindigkeitscoefficient, wie bei Säuren, mit zunehmender Concentration abnimmt. In beiden Fällen ändert sich die Reaktionsgeschwindigkeit langsamer als die Ionenconcentration.

Einer Temperaturzunahme von 10° zwischen 15° bis 25° entspricht eine Vergrößerung des Geschwindigkeitscoefficienten um Verhältnisse von 1:4, zwischen 25° und 35° eine solche von 1:2.

Be

A. M. KELLAS. Ueber die Esterificirungsgeschwindigkeit der monosubstituirten Benzoësäuren und die Verseifungsgeschwindigkeit ihrer Ester. ZS. f. phys. Chem. 24, 221—252, 1897.

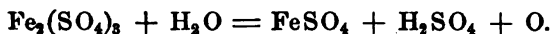
Die in vorliegender Abhandlung mitgetheilten Versuche bezwecken 1) eine Allgemeinregel für die Esterificirungsgeschwindigkeit der o-, m- und p-Säuren festzustellen, 2) den Einfluss der Temperatur und 3) den Einfluss des substituirten Atoms oder der Atomgruppe auf die Esterificirungsgeschwindigkeit zu ermitteln.

In den Bereich der Untersuchungen wurden hauptsächlich die Ortho-, Meta- und Para-Toluylsäuren und die Ortho-, Meta- und Para-Nitro-Chlor-Brom- und Jodbenzoësäuren, und in geringerem Maasse die Ortho-, Meta- und Para-Oxybenzoësäuren gezogen.

Für isomere o- und m-Säuren wurde in Uebereinstimmung mit V. MEYER gefunden, dass die Ester, welche schneller entstehen, auch schneller verseift werden. Bei nicht isomeren Säuren hingegen stehen die Verseifungsgeschwindigkeiten in keinem einfachen Verhältnisse zu ihrer Bildungsgeschwindigkeit. *Berju.*

J. H. LONG. Ueber die Reductionsgeschwindigkeit von Eisenaun durch Zucker. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 683—698. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 894—896 †.

Ein Gemisch von Eisenaun und Rohrzucker in wässriger Lösung zersetzt sich sehr schnell beim Erwärmen oder nach längerem Stehen im Sonnenlichte, unter Bildung von Invertzucker und Reduction des Eisenoxydes. Die Reaction verläuft, wenn man nur das Eisensalz berücksichtigt, nach der Gleichung:



Da mit der Zersetzung des Eisensalzes der Gehalt an Schwefelsäure wächst, so konnte der Verlauf der Reaction durch die Veränderung der elektrischen Leitungsfähigkeit gemessen werden. Die Messungen der Widerstände ergaben, dass durch die Gegenwart der Oxydationsproducte das angewandte Verfahren zur Messung der Reactionsgeschwindigkeit nicht ungünstig beeinflusst wird. Das reducirende Reagens ist nicht der Rohrzucker, sondern der Invertzucker, welcher schon zu Beginn der Reaction in genügender Menge vorhanden ist, um allen entwickelten Sauerstoff zu absorbiren. Es steht ferner fest, dass am Ende der Reaction der grösste Theil des Invertzuckers vorhanden ist. Da die freie Säure von der Reduction des Eisensalzes abhängt, so kann nach Bestimmung desselben die Reactionsgeschwindigkeit nach der Gleichung

$$Kt = \int \frac{dx}{(B+x)(A+x)}$$

berechnet werden, wenn A der Menge des Fe^{III} -Salzes zu Anfang des Versuches, x der Menge des reducirten Eisensalzes zur Zeit t und B dem Zuckergehalte entspricht. Für Lösungen von 200 g $A = 995$; 300 g $A = 97,4$; 400 g $A = 98$ wurden die mittleren Geschwindigkeiten bezw. 0,0000146, 0,0000225, 0,0000291 gefunden,

welche zu einander in dem Verhältnisse 2:3:4 stehen und völlige Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der ges. Zuckermenge darthun. Be

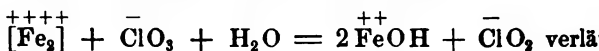
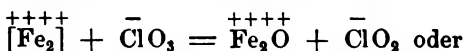
A. A. NOYES und R. S. WASON. Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Eisenchlorid, Kaliumchlorat und Salzsäure. ZS. f. phys. Chem. 210—221, 1897.

Obige Verbindungen wurden in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt und bei constanter Temperatur gelassen. Nach bestimmten Zeiten wurde die Menge des gebildeten Eisenoxyds durch Titration mit Permanganat bestimmt. Lösungen, welchen Salzsäure nicht im Ueberschuss vorhanden war, zeigten erhebliche Oxydation, bei Gegenwart überschüssiger Salzsäure lief die Reaction nach der allgemeinen Gleichung für Reaction dritter Ordnung:

$$\frac{dx}{dt} = C_3 (A - x) (B - x) (C - x),$$

in welcher A , B und C die Anfangsconcentrations der reagirenden Substanzen darstellen und C_3 eine Constante ist.

Nach der Dissociationstheorie kann man sich vorstellen, dass die Reaction entweder nach der Gleichung



während darauf augenblicklich das basische Ferriion ($[\text{Fe}_2\text{O}]^{++++}$ oder FeOH^{++}) von der Säure neutralisirt wird.

Die Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf den Reaktionsverlauf ergaben, dass derselbe durch die VAN'T HOFF'sche theoretische Gleichung

$$\frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} \ln \frac{K_1}{K_2}$$

dargestellt werden kann. Diese Versuche sind eine neue Bestätigung des empirischen Satzes, dass der Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit aller Reactionen von derselben Grössenordnung ist. Be

J. FRIEDLÄNDER und G. TAMMANN. Ueber die Krystallisationsgeschwindigkeit. ZS. f. phys. Chem. 24, 152—159, 1897.

Da während der Erstarrung durch Freiwerden der Erstarrungsflüssigkeit die Temperatur der Grenzschicht zwischen Flüssigkeit

festem Stoff auf den Schmelzpunkt erhöht wird, ist zu erwarten, dass die Krystallisationsgeschwindigkeit innerhalb weiter Grenzen von der Unterkühlung unabhängig ist. Diese Voraussetzung tritt jedoch nur bei starker Unterkühlung ein. Bei Unterkühlung bis zu 15° unter den Schmelzpunkt hingegen findet bei allen untersuchten Stoffen ungefähre Proportionalität zwischen Unterkühlung und Krystallisationsgeschwindigkeit statt. Der Grund für das anfängliche Wachsen der Krystallisationsgeschwindigkeit mit der Unterkühlung ist in erster Linie in der verschiedenen Lagerung der Krystalle bei verschiedenen Graden der Unterkühlung, dann vielleicht auch in der nicht vollständigen Reinheit der erstarrenden unterkühlten Flüssigkeit zu suchen.

Ueber die folgenden, auf eine grosse Anzahl von Körpern ausgedehnten Untersuchungen über die Krystallisationsgeschwindigkeit unter verschiedenen Versuchsbedingungen muss hier auf das Original verwiesen werden.

Berju.

M. PETROWITCH. Sur la dynamique des réactions chimiques homogènes avec dégagement ou absorption de chaleur. C. R. 124, 1344—1346, 1897.

Verf. berechnet für eine exothermische oder endothermische Reaction zwischen m -Flüssigkeiten, welche ohne secundäre Reaction und Zustandsänderung in dem Zeitintervall $t_1 - t_2$ n -Producte bilden. 1) Die mit dem Aufbrauch der reagirenden Substanzen eintretenden Temperaturveränderungen. 2) Die Zeit, welche nothwendig ist, damit das Gemenge eine bestimmte Temperatur annimmt. 3) Die für einen bestimmten Reactionsverlauf nothwendige Zeit.

Da die Ausführung dieser Berechnungen in abgekürzter Form nicht wiederzugeben ist, muss in Betreff dieser und der Resultate auf das Original verwiesen werden.

Berju.

R. LUTHER. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht. Erwiderung. ZS. f. phys. Chem. 22, 85—92, 1897.

Die Prioritätsansprüche, welche BUCHERER in Bd. 20, 328—330 obiger Zeitschrift bezüglich der Arbeit des Verf. „Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht“ erhebt, können sich nur auf den einzigen Satz beziehen: Die elektromotorische Kraft, welche zur isothermen, umkehrbaren Elektrolyse eines ohne Lösungsmittel krystallisirenden Salzes erforderlich ist, ist unabhängig vom Lösungsmittel. Da der Verf. theoretische Originalabhandlungen in der Chemik.-Ztg. und in der Elektrochem. ZS. nicht vermuthete, hat er

die daselbst 1896 erschienene Abhandlung übersehen, doch war theoretische Theil seiner Abhandlung bereits im Jahre 1894 f. und bildete dieser obige Satz nur einen Specialfall des allgemeinen Satzes: Steht ein Salz in zwei Phasen (von beliebigem Aggregatzustande) im Vertheilungsgleichgewichte, so ist die zur umkehrbar isothermen Elektrolyse erforderliche elektromotorische Kraft in beiden Phasen identisch. Nur dieser letztere Satz ist streng richtig, da zwei gesättigte Lösungen desselben Stoffes in verschiedenen Lösungsmitteln im Allgemeinen nicht im Vertheilungsgleichgewichte stehen.

Der Verf. weist nun in dem Folgenden nach, dass die ihm experimentell abgeleitete Gesetzmässigkeit über die Beziehung der Löslichkeit von Salzen in Wasser und Alkohol zu den Zellspannungen dieser Lösungen nicht, wie es von BUCHERER geschehen ist, auf „rein energetischem Wege“ abgeleitet werden können, und die Behauptung des Letzteren, dass zwei Lösungen derselben Concentrationen die gleichen Bruchtheile der Sättigung concentration ausmachen, auch im Vertheilungsgleichgewichte nur für solche Stoffe sicher gültig sei, welche sich in ihren Lösungen nicht dissociiren. Gegen weitere Einwendungen, die sich gegen die PLANCK-NEERNST-OSTWALD'sche elektrochemische Theorie soweit diese die Arbeit des Verf. betreffen, führt Verf. die von ARRHENIUS, VAN'T HOFF, OSTWALD etc. aufgestellten Gesetze an.

Wenn auch die Berechnung der Arbeitsfähigkeit chemischer Reactionen aus den Dampfdrücken der einzelnen Stoffe theoretisch durchaus möglich ist und, richtig angewandt, zu richtigen Resultaten führen muss, so ist trotzdem, weil die Dampfdrücke von Metallen unbekannt sind, dieser Weg zur Erlangung zahlenmässiger Ergebnisse nicht zu verwerthen. An Stelle der meist unbekannten Dampfdrücke müssen daher die numerisch bestimmteren bekannten Concentrationen der gelösten Stoffe zur Grundlage der Rechnung gemacht werden. „Ein Verlassen dieses Standpunktes wäre identisch mit einem Verzicht, Naturerscheinungen quantitativ zu beschreiben.“

Be-

A. H. BUCHERER. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht. Bemerkungen zur Erwiderung des Herrn LUTHER. ZS. f. Chem. 22, 590—597, 1897.

Nach Ansicht des Verf. kann eine befriedigende Erklärung der Convection der Elektrizitätsmengen nur auf rein energetischem Wege gewonnen werden. Der Unterschied zwischen Elektro-

und Nichtelektrolyten müsse fallen gelassen werden und die elektrolitische Stromleitung nur als eine Function des chemischen Wechselumsatzes aufgefasst werden. Wäre der Satz, „dass die elektromotorische Kraft gesättigter Lösungen eines ohne Mittel krystallisierenden Salzes vom Mittel unabhängig sei, nicht streng richtig“, so wäre auch die von dem Verf. abgeleitete Formel für die Berechnung der elektromotorischen Kraft, welche bei Gegenschaltung zweier Lösungen auftritt, falsch und mithin auch sämtliche Ableitungen.

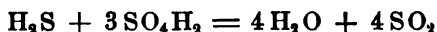
Berju.

A. COLSON. Sur des causes accidentelles d'irréversibilité dans les réactions chimiques. C. R. 125, 945—947, 1897 †.

Die gegenseitige Umsetzung zweier Säuren, von denen die eine frei ist und die andere ein Salz bildet, gehört, wie der Verf. gezeigt hat, zu den umkehrbaren Erscheinungen, welche den Gesetzen der heterogenen Dissociation folgen (C. R. 23, 1285; 24, 81). Es treten jedoch hierbei auch Fälle ein, bei denen die Umkehrbarkeit der Reaction durch secundäre Einwirkungen verhindert wird. Bringt man trockenes Na_3PO_4 in trockenes Salzsäuregas, welches unter Quecksilber abgeschlossen ist, so findet ein schnelles Steigen des Quecksilbers in der Manometerröhre statt und unter Wasserbildung und Temperaturerhöhung wird der grösste Theil der Phosphorsäure des normalen Salzes in phosphorige Säure verwandelt. Bei der Einwirkung von Ag_2SO_4 auf H_2S bei 15° und 760 mm fand Reduction auf 122 mm Ba statt. Durch Erhitzen auf 126° stieg das Quecksilber bis 168 mm und fiel beim Abkühlen auf 15° jedoch nur bis 151 mm zurück; diese Erscheinung und die von dem Verf. constatirte Abwesenheit von H_2S , ferner die Bildung von SO_2 zeigen, dass hier nicht nur eine umkehrbare Reaction:



sondern noch eine secundäre Reaction:



sich abspielte, und hierdurch die Bedingungen des ursprünglichen Gleichgewichtes vollständig verändert wurden.

Berju.

W. MEYERHOFFER. Einige Anwendungen der chemischen Gleichgewichtslehre auf complexe anorganische Verbindungen. Ber. d. chem. Ges. 30, 1804—1809, 1897.

Es werden die von FRIEDHEIM und MOZKIN dargestellten anorganischen complexen Verbindungen daraufhin geprüft, inwie

weit sich auf diese Verbindungen und ihre Darstellungsweisen Gleichgewichtsgesetze anwenden lassen. Der Verf. zeigt, dass diese Verbindungen die charakteristischen Eigenthümlichkeiten zeichnen, welche von VAN'T HOFF und Anderen bei Doppelsalzen festgestellt wurden.

Ber.

A. ZAITSCHEK. Ueber das chemische Gleichgewicht zwischen Aethylalkohol und Schwefelsäure. ZS. f. phys. Chem. 24, 1897.

Die Reaction zwischen Schwefelsäure und Aethylalkohol folgt das GULDBERG-WAAGE'sche Gesetz, wenn die Concentration des Alkohols grösser ist als jene der Schwefelsäure. Im entgegengesetzten Falle, da durch die Schwefelsäure die Geschwindigkeit der Esterbildung rascher wächst als jene der Esterzersetzung, treten Abweichungen vom genannten Gesetze ein. Aus den Annahmen bei welchen der Verlauf der Reaction dem Massengesetze entspricht, ergab sich Folgendes: 1. Die Schwefelsäure bildet mit Wasser Hydrate und zwar das Dihydrat und das Trihydrat der Orthoschwefelsäure. Das Dihydrat geht durch Einwirkung von Wasser in Trihydrat über, letzteres hingegen erleidet durch Wasser keine Aenderung, sondern ist auch in verdünnten Lösungen als Orthoschwefelsäure enthalten. 2. Die Aethylschwefelsäure und der Aethylalkohol bilden keine Hydrate.

Ber.

ERNST COHEN. Zur Erklärung der Abweichungen des Reactionsverlaufes in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 23, 442—448, 1897.

Da die Inversion wie eine monomoleculare Reaction verläuft, kann deren Geschwindigkeit durch

$$k = \frac{1}{t} l \frac{A}{A-x}$$

dargestellt werden. Bei gleicher Säureconcentration soll der Werth von k unabhängig von A , also unabhängig von der Menge gelösten Zuckers sein. Dies trifft jedoch nur bei verdünnten Lösungen ein. Der Verfasser zeigt, ausgehend von dem Prinzip, welches VAN DER WAALS bei den Gasen zur Erklärung der Abweichung von dem BOYLE'schen Gesetze angewandt hat, dass die Erklärung der bei concentrirten Lösungen bestehenden Abweichungen sich ein analoges Verfahren auf den Reactionsverlauf dieser Lösungen anwenden lässt.

Ber.

II. PÉLABON. Sur les faux équilibres de l'hydrogène sélénié. C. R. 124, 360—363, 1897.

In vorhergehenden Untersuchungen (C. R. 121, 401) hat der Verf. die Bildung und Zersetzung des Selenwasserstoffs bei Temperaturen über 320° untersucht und für die Beziehung $\frac{p_2}{p_1 + p_2}$ (p_2 Partialdruck des Selenwasserstoffs, $p_1 + p_2$ Totaldruck des Gasmengens in dem Systeme) eine Curve erhalten, die von DUHEM als Curve der „wirklichen Gleichgewichte“ bezeichnet wurde. Die Curve, welche von dem Verf. für obige Beziehung bei der Zersetzung von Selenwasserstoff unterhalb 320° absolut erhalten wurde, nähert sich mit steigender Temperatur fast geradlinig der Curve des wirklichen Gleichgewichtes, wendet sich dann kurz vor dem Punkte, in welchem die Ordinate den kleinsten Werth 0,161 annimmt, bei 270° , convex gegen die H-Axe und fällt hierauf aufsteigend bei 320° mit der Curve des wirklichen Gleichgewichtes zusammen. Mit dieser Curve trifft gleichfalls diejenige bei 320° zusammen, welche aus den Resultaten der Versuche über die directe Bildung des Selenwasserstoffs aus seinen Elementen unterhalb 320° construiert wurde. Die niedrigste Temperatur, bei welcher die Bildung von Selenwasserstoff beobachtet werden konnte, war 250° . Die Grenzregion zwischen den beiden für Temperaturen unterhalb 320° gezeichneten Curven wird von DUHEM als „Region der falschen Gleichgewichte“ bezeichnet. Beide Curven entfernen sich um so weiter von einander und von der dritten Curve, je niedriger die Temperatur ist. Gegen 320° nähern sich die beiden Curven, welche die Region der falschen Gleichgewichte begrenzen, asymptotisch der Curve der wirklichen Gleichgewichte. Oberhalb 325° erhält man dieselbe Grenze sowohl durch Verbindung als durch Zersetzung.

Berju.

G. LEMOINE. Transformation réversible du styrolène en metastyrolène sous l'influence de la chaleur. C. R. 125, 530—533, 1897.

Das Styrol, C_8H_8 , welches unter gewöhnlichen Bedingungen eine Flüssigkeit darstellt, verwandelt sich unter dem Einflusse des Lichtes oder der Wärme in einen polymeren festen Körper, das Metastyrol, welches seinerseits bei erhöhter Temperatur sich in das gewöhnliche Styrol zurückverwandelt. Um den Verlauf dieser Umwandlungen genauer zu ermitteln, hat der Verf. vergleichende Bestimmungen bei 97° bis 310° in geschlossenen Gefässen ausgeführt. Beide Modificationen in gleichen Volumina auf gleiche Temperatur

erhitzt, führen zu demselben Grenzzustande. Die Menge des sich nicht ver-
ändert bleibenden Styrols hängt bei constanter Temperatur von den Dimen-
sionen Theile des Apparates von dem Volumen des letzteren ab, die Größe der
entspricht demnach einem Dampfdrucke, wie bei den Erscheinungen der
der Dissociation. Die umkehrbare Umwandlung des Styrols in Metastyrol
Metastyrol ähnelt in ihren Gesammterscheinungen der des Phosphors in
des Cyanogens und der Cyansäure. Be

VAN AUBEL. Relations entre la composition chimique et quelques-unes des
propriétés physiques des liquides. Journ. de phys. (3) 6, 53, 1897.

1. Entgegengesetzt der Behauptung Colson's, dass die Isomeren annähernd gleiche Ausdehnungscoefficienten besitzen, zeigt Verf. an einer Anzahl aus den physikalisch-chemischen Tabellen von LANDOLT und BÖRNSTEIN entnommenen Daten, dass die Ausdehnungscoefficienten der Isomeren oft sehr verschieden sind.

2. Die Bestimmungen der Dichten, der specifischen Wärmen und des Wärmeleitungsvermögens einer grossen Anzahl von Flüssigkeiten von H. F. WEBER, die Bestimmungen der specifischen Wärme zwischen 20° und 100° oder 20° und dem Siedepunkte von A. REISS, ferner die in den LANDOLT-BÖRNSTEIN'schen Tabellen enthaltenen Daten für die Verdampfungswärmen vieler Flüssigkeiten ergeben, dass für alle studirten Körper, die Ersetzung eines Atoms Wasserstoffs oder einer Hydroxylgruppe durch ein Atom Chlor, Brom oder Jod, Verminderung der Wärmeleitung, der specifischen Wärme und der Verdampfungswärme bewirkt, und diese Abnahme umso grösser ist, je mehr Chlor zum Brom und zum Jod zunimmt.

3. Ein Vergleich der physikalischen Eigenschaften der Säuren mit denen der ihnen entsprechenden Alkohole ergibt, dass die Messungen von WEBER und den entsprechenden Angaben in den physikalisch-chemischen Tabellen, dass die Dichten und das Wärmeleitungsvermögen der Säuren grösser ist als die der entsprechenden Alkohole, während das Entgegengesetzte sich für die specifische Wärme und die Verdampfungswärme ergibt. B

J. D. VAN DER WAALS. De l'équilibre d'un corps solide comprimé en présence de gas et de liquide. Arch. Néerl. (2) 1, 78—88.

Bringt man in einen leeren Raum einen einfachen festen Körper und steigert man die Temperatur bis zum Schmelzen dieses Körpers, so haben wir, wenn auch ein Theil des Körpers in Dampfform überhanden ist, drei Phasen bei gleichem Drucke und bei gleicher

Temperatur. Die Temperatur, bei welcher diese drei Zustände existiren, nennt man den „Triplepunkt“. Für einen einfachen Körper giebt es nur eine bestimmte Temperatur, bei welcher dieser Zustand eintritt. Da das Vorhandensein des „Triplepunktes“ voraussetzt, dass in demselben Raume nur ein Körper vorhanden ist, untersucht Verf. in vorliegender Abhandlung, ob auch bei zusammengesetzten Körpern gleichfalls eine bestimmte Temperatur existirt, bei welcher die Zusammensetzung des festen, flüssigen und gasförmigen Körpers identisch ist. *Berju.*

G. CARRARA e U. ROSSI. Catalisi d'ell acetato de metile per mezzo dei sali di alcune basi a funzione mista. Rend. Linc. (5) 6, 219—226, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 1068.

In Fortführung der früheren Untersuchungen über die Hydrolyse der Salze von Basen gemischter Function wurde die katalytische Wirkung auf Methylacetat bestimmt. Für jedes Salz ergab sich eine Affinitätsconstante K_e nach der Gleichung für monomoleculare Reactionen. Es wurde gleichzeitig die Affinitätsconstante K_a der in dem Salze enthaltenen Säuren, Chlorwasserstoff und Bromwasserstoff, bestimmt. Aus beiden Daten ergab sich nach der von WALKER (ZS. f. phys. Chem. 4, 319) angegebenen Formel:

$$\frac{K_a - K_e}{K_e^2} = k,$$

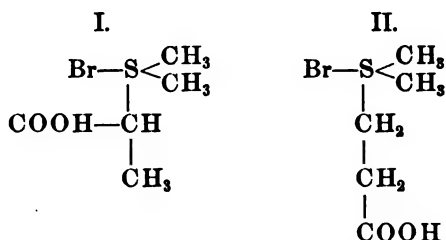
die Affinitätsconstante der Base. Die Bestimmungen wurden bei 25° bis 26° ausgeführt. Sie ergaben folgende Werthe für K_e und k :

	K_e	k
Dimethyltetin	0,000 154	0,00547
Betain	0,000 102	0,01765
Dimethyl- α -propionyltetin	0,000 150	0,00604
Dimethyl- β -propionyltetin	0,000 027	0,365

Aus eigenen Beobachtungen und denen von WALKER ergeben sich folgende Affinitätsconstanten der Basen mit gemischter Function:

Thioharnstoff	0,000 30	Asparaginsäure	0,230 00
Propionitril	0,000 47	Thiohydantoin	0,248 00
Acetamid	0,000 79	Dimethyl- β -propionyltetin . .	0,355 00
Harnstoff	0,004 00	Asparagin	0,400 00
Dimethyltetin	0,005 47	Glycocoll	0,740 00
Dimethyl- α -propionyltetin . .	0,006 04	Thiazol	0,860 00
Betain	0,017 65	Dimethyltetinäthylester . .	—
Acetoxim	0,161 00		

Die geringe und vielleicht auf Verunreinigungen zu führende Leitfähigkeit der freien Basen in wässrigen Lösungen macht es wahrscheinlich, dass in wässrigen Lösungen die Basen nicht als solche existiren, sondern ihre Anhydride, die durch Abspaltung der Hydroxylgruppe und des Wasserstoffs der Carboxylgruppe entstanden sind. Die Verf. glauben, dass die Verschiedenheit in der Hydrolyse des Bromhydrats von Dimethyl- α -propionyltetin, Formel I, und von Dimethyl- β -propionyltetin, Formel II, dadurch zu



erklären ist, dass die grössere Nähe der Ionen H und Br in einem Salze die Hydrolyse unter Abspaltung beider Ionen begünstigt, während sie sich den Unterschied nicht dadurch deuten lassen, dass an Stelle des Broms eine Hydroxylgruppe, die von der Dissoziation des Wassers herrührt, eintritt. Letzteres müsste bei beiden Salzen mit gleicher Leichtigkeit erfolgen.

W. NERNST. Ueber das chemische Gleichgewicht, elektromotorische Wirksamkeit und elektrolytische Abscheidung von Metallen. ZS. f. phys. Chem. 22, 539—544, 1897.

Obige Abhandlung enthält eine theoretische, lediglich mit Bezug auf den Begriff des chemischen Gleichgewichts, des Begriffes der elektrolytischen Lösungstension durchgeführte Entwicklung der in dem Titel angeführten Erscheinungen. Der das chemische Gleichgewicht sich beziehende Theil wurde von A. Ogg (ZS. f. phys. Chem. 22, 536, 1897) experimentell in Angriff genommen und verspricht nach Angabe des Verf. bei der für das Studium der Metalllegirungen und ihre elektrolytische Abscheidung von einiger Bedeutung zu werden.

N. GRÉHAUT. Nouveau perfectionnement du grisoumètre. ZS. f. phys. Chem. 22, 1137—1138, 1897.

Der von dem Verf. früher beschriebene Apparat zeigt den Nachtheil, dass die Temperatur der Luft fast stets höher

die des Grisoumeters, in dem nun verbesserten Apparate kann das Gasvolumen genau bei der atmosphärischen Temperatur gemessen werden.

Berju.

T. MARTINI. Intorno al calore che si sviluppa nella umettazione delle polveri. Atti R. Ist. Ven. (7) 8, 502—518, 1897. [Phil. Mag. (5) 44, 205—206, 1897 †.

Verf. bestimmte die Wärme, welche entwickelt wird, wenn ein in einem Cylinder sich befindendes Pulver in einer Flüssigkeit von unten nach oben durch Absorption aufsteigt. Vermittelst dieser Versuchsanordnung konnte beobachtet werden, dass die durchfeuchtete Masse um so fester wurde, je grösser die bei der Absorption entwickelte Wärme wurde. Bei Anwendung reiner Thierkohle wurden folgende Ergebnisse erhalten (Tabelle 8 des Originals).

Name der Flüssigkeit	Temperatur der Luft	Temperatur der Flüssigkeit	Temperatur der Thierkohle	Maximale Temperatur	Temperaturzunahme
Dest. Wasser . . .	18,10°	17,51°	17,92°	33,50°	15,58°
Abs. Alkohol . . .	18,09	17,82	18,28	35,75	17,47
Schwefeläther . . .	17,10	16,82	17,20	34,70	17,50
Essigäther	18,30	18,22	18,48	37,42	18,94
Benzol	18,30	18,52	18,70	36,30	17,60
Schwefelkohlenstoff	17,10	17,12	17,50	38,10	20,60

Berju.

E. DUFAU. Sur quelques oxydes doubles cristallisés obtenus à hautes températures. Ann. chim. phys. (7) 12, 257—288, 1897.

Die Untersuchungen des Verf. über die Einwirkung hoher Temperaturen auf die Oxyde der Eisengruppe bei Gegenwart der Oxyde der Erdalkalien und der Magnesia in dem von MOISSAN für Verwendung des elektrischen Bogens zur Erzeugung hoher Temperaturen construirten Ofen haben folgende Resultate ergeben.

1. Das modificirte, bei 900° erhitzte Chromoxyd behält seine sauren Eigenschaften bei den höchsten Temperaturen, welche man gegenwärtig erzeugen kann, bei, und es kann sich mit den basischen Oxyden direct verbinden. Die Sättigungscapacität dieses Anhydrids unterliegt bei diesen hohen Temperaturen besonderen Modificationen, welche sowohl durch die Intensität des elektrischen Bogens, sowie durch die Natur des gegenwärtigen basischen Oxydes bedingt werden. Die Bildung des Tetrachromits des Baryums, $4\text{Cr}_2\text{O}_3\text{BaO}$,

scheint anzuzeigen, dass das Chrom wie das Zinn, Silicium u. d. die Eigenschaft besitzt, in ein und derselben Verbindung sich zu häufen.

2. Das modificirte Eisenoxyd kann sich in gleicher Weise mit den basischen Oxyden zu krystallisirten Salzen verbinden, während die auf trockenem Wege bis zur Weissgluth erhaltenen Ferrite, welche die allgemeine Form $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{RO}$ besitzen, sehr beständig gegenüber der Einwirkung von Säuren sind, erscheinen bei sehr hohen Temperaturen erhaltenen Verbindungen sehr basischer und sind sehr unbeständig.

3. Das Mangan, Kobalt und Nickel, in Gegenwart basischer Oxyde erhitzt, geben Dioxyde von sauren Eigenschaften und von denen die Manganite beständiger als die Kobaltite und Nickelite beständiger als die Nickelite sind. Die von ROUSSEAU angegebenen Depolarisationen des Mangandioxydes unter Einwirkung von zunehmend constanten Temperaturen scheinen noch weiter zur Bildung des Manganites, $\text{MnO}_2 \cdot 2\text{CaO}$, fortzuschreiten. Kobaltit des Magnesiums ergiebt die drei jetzt bekannten Kobaltite und das Dinickelit des Baryums ist dem Oxyd, $\text{Ni}_3\text{O}_5 (2\text{NiO} \cdot \text{NiO}_2)$ von TH. BAYLEY und dem Dikobaltit von ROUSSEAU ähnlich. Diese Thatsachen bestätigen die Hypothesen von VICKE und BAYLEY über die Existenz eines Bioxydes des Nickels.

4. Ausser der Darstellung einiger schon bekannter Verbindungen, deren Eigenschaften studirt und beschrieben werden, hat es dem Verf., neue Verbindungen, das Tetrachromit des Baryums, das Kobaltit des Magnesiums und das Dinickelit des Baryums aufzustellen, und es wurde die Bildung von Ferriten, Manganoxyden, Kobaltiten und Nickeliten constatirt, welche viel basischer als die bis jetzt bekannten sind, doch nicht in einem genügend reinen Zustande isolirt werden konnten.

H. MOISSAN and J. DEWAR. The liquefaction of fluorine. Chem. Soc. 1897. [Nature 57, 82, 1897†.]

Als Ausgangsmaterial für die folgenden Untersuchungen wurde durch Elektrolyse von Fluorwasserstoff, in welchem, um es zu machen, Fluornatrium gelöst war, Fluor dargestellt, welches durch eine mittels fester Kohlensäure und Alkohol gekühlte Wäsche und durch zwei mit trockenem Fluornatrium gefüllte Röhren geleitet wurde. Das hierdurch vollkommen von Fluorwasserstoff befreite Fluor gelangte in einen kleinen, mit einer Platinschale versehenen Glaszylinder, welcher als Collector diente. Um o

ausströmen zu lassen, war innerhalb der ersten Röhre eine kleinere Platinröhre eingeschmolzen. Beim Abkühlen des Apparates bis auf -183° in siedendem, flüssigem Sauerstoff fand keine Verflüssigung von Fluor während des Durchganges desselben statt, als aber durch Verminderung des Druckes die Temperatur auf -185° vermindert wurde, condensirte sich das Fluor zu einer sehr beweglichen gelben Flüssigkeit. Beim Herausnehmen des Cylinders aus dem Kühlbade beginnt das Fluor heftig zu siedeln. Andere Versuche ergaben, dass das Fluor bei -187° , dem Siedepunkte des flüssigen Argons, siedet. Es ist daher wahrscheinlich, dass die kritische Temperatur und der kritische Druck des Fluors bei resp. -120° und 40 Atmosphären liegt.

Bei diesen niedrigen Temperaturen greift Fluor Glas nicht an und wird Jod nicht aus seinen Verbindungen verdrängt. Silicium, Bor, Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel und Eisen werden, wenn sie durch flüssigen Sauerstoff abgekühlt sind, in einer Atmosphäre von Fluor nicht glühend. Wasserstoffgas entzündet sich bei -190° plötzlich unter bedeutender Licht- und Wärmeentwicklung, wenn es über flüssiges Fluor geleitet wird. Als Fluor über festes, durch siedende, flüssige Luft gekühltes Terpentin geleitet wurde, trat eine Explosion ein, welche den Apparat zertrümmerte. Das Fluor ist löslich in flüssigem Sauerstoff, und hierbei entsteht ein weisser, flockiger Niederschlag, welcher nach dem Abfiltriren, sobald die Temperatur sich erhöht, mit Heftigkeit verbrennt.

Dichtebestimmungen, welche durch Einführung einer Anzahl Substanzen von bekannter Dichte in das flüssige Fluor ausgeführt wurden, ergaben, dass die Dichte des Fluors ungefähr 1,14 ist. Zwischen den Polen eines sehr starken Elektromagneten zeigte Fluor keine magnetische Eigenschaften; seine Capillaritätsconstante ist kleiner als die des flüssigen Sauerstoffs. Bei -210° wird das flüssige Gas noch nicht fest. Es besitzt kein Absorptionsspectrum und seine Farbe ist gleich der des gasförmigen Elementes. *Berju.*

L i t t e r a t u r.

S. CANNIZZARO. Scritti intorno alla teoria molecolare ed atomica ed alla natazione chimica, pubblicati nel settantesimo anniversario della sua nascita. 8°. 389 S. Palermo, tip. Lo Statuto, 1896.

CH. M. VAN DEVENTER. Physikalische Chemie für Anfänger. Mit einem Vorwort von J. H. VAN'T HOFF. 8°. VII u. 167 S. Leipzig, W. Engelmann, 1897.

Fortsehr. d. Phys. LIII. 1. Abth.

- A. ETARD. Les nouvelles théories chimiques. 16^o. 196 S. Masson et Co., Gauthier Villars et fils, 1897. Encyclop. scient. d. mémoire (sect. du biologiste, Nr. 115 B.).
- G. HELM. The principles of mathematical chemistry. The genetics of chemical phenomena. Authorized translation from German by J. LIVINGSTON R. MORGAN. New-York, J. Wiley & Sons, 1897.
- W. OSTWALD. Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. 2. Aufl. X u. 200 S. Leipzig, W. Engelmann, 1897.
- Arbeiten des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig aus den Jahren 1887 bis 1896. Gesammelt und herausgegeben von Prof. Dr. WILHELM OSTWALD. 4 Bde. (aus ZS. f. phys. Chem.) Leipzig, W. Engelmann, 1897.
- H. GRIESBACH. Physikalisch-chemische Propädeutik unter besonderer Berücksichtigung der medicinischen Wissenschaften und der historischen und biographischen Angaben. 2. Hälfte, 2. Lfg. 8. S. 593—944. Leipzig, W. Engelmann, 1897.
- TH. KÄMPFER. Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung. Ein Weg zur Beantwortung der Frage nach den Gestalten der Atome und die Beschreibung der Gestalten einiger Atome. VIII u. 88 S. Barmen, D. B. Wiemann, 1897.
- H. MAJLERT. Essai sur les éléments de la mécanique des corps solides. Partie I: Statique particulière. XVI u. 242 S. Neudamm, Attinger frères. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- J. REMSEN. The principles of theoretical chemistry, with special reference to the constitution of chemical compounds. 5. ed. 326 S. Philadelphia, Lea Bros. and Co., 1897.
- REYCHLER. Les théories physico-chimiques. 8^o. IV u. 281 S. Bruxelles, Hayez, 1897.
- CLARENCE L. SPEYERS. Text-book of physical chemistry. 1. ed. u. 224 S. New-York, D. van Nostrand Company, 1897.
- G. MARQFOY. Loi des équivalents et théorie nouvelle de la valence. 8^o. XXXII u. 500 S. Paris, Masson et Co., 1897.
- F. W. CLARKE. The constants of nature. Part V: A recalculation of the atomic weights. New ed. rev. and enlarged. Smithsonian miscellaneous collections, Nr. 1075. Washington 1897.
- LOTHAR MEYER und KARL SEUBERT. Atomgewichte der Elemente. Zweites Blatt in Plakatform. Leipzig, Breitkopf u. Härtel, 1897.
- MASUMI CHIKASHIGÉ. The atomic weight of Japanese tellurium. Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Japan 9 [2], 123—128, 1897. Diese Zts. 52 [1], 111, 1896.
- F. CARUSO. Nuovi rapporti tra i pesi atomici e specifici dei corpi indecomposti e le altre proprietà della materia. Palermo, Loescher, 1897, 55 S.
- A. LANGLET. Prüfung von Kolm auf Helium. Öfvers. Svensk Akad. Förh. 53, 663—664, 1896. [Beibl. 21, 674, 1897.
- M. M. PATTISON MUIR. The story of the chemical elements. London, George Newnes, 1897.

- E. WIECHERT. Demonstration einer Tafel des Systems der chemischen Elemente. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte, Frankfurt 1896, 57—58. [Beibl. 21, 671—672, 1897.
- BERTHELOT. Sur l'absorption électrique de l'azote par les composés carbonés. Ann. chim. phys. (7) 11, 35—42, 1897.
- LORD KELVIN. Ueber Molecularodynamik von Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, Wasserdampf, Wasser, Eis- und Quarzkrystallen. Report. Brit. Assoc. 1896, 721. [ZS. f. Kystallogr. 30, 88—89, 1898.
- G. CARRARA e U. ROSSI. Sopra l'energia di alcune basi a funzione mista. Rend. Linc. (5) 6, 152—158, 1897.
- K. SCHREBER. Zur Dissociation des Stickstoffhyperoxydes. ZS. f. phys. Chem. 24, 651—665, 1897.
- E. COHEN. Experimentaluntersuchung über die Dissociation gelöster Körper in Alkohol-Wassergemischen. Nieuwe Verh. Bataafsch. Genootsch. Rotterdam 1897, 60 S.
- A. GUÉBHARD. Sur les phénomènes de ségrégation moléculaire observables dans les liquides troubles abandonnées au repos. Séances Soc. Franc. de Phys. 1897, 107—115.
- H. CROMPTON. The theory of osmotic pressure and the hypothesis of electrolytic dissociation. Chem. News 75, 270—271, 1897.
- E. DORN u. B. VÖLLMER. Ueber die Einwirkung von Salzsäure auf metallisches Natrium bei niederen Temperaturen. Wied. Ann. 60, 468—477, 1897. Diese Berichte 52 [1], 137, 1896.
- W. A. BONE and J. C. CAIN. The explosion of acetylene with less than its own volume of oxygen. Journ. Chem. Soc. 71, 26—41, 1897. Vergl. diese Berichte 52 [1], 189, 1896.
- F. DROUIN. L'acétylène. 16^o. 96 S. Paris, Mendel.
- G. GASTINE. L'acétylène et ses applications à l'éclairage. 8^o. 73 S. Conférence Soc. scient. industr. Marseille, 8. Oct. 1896.
- CH. E. GUYE. La fabrication du carbure de calcium a vernier (Genève). L'éclair. électr. (4) 11, 351—354, 1897.
- L. MATHET. L'éclairage à l'acétylène. Construction pratique et installation à la portée de tous d'un appareil pour cet éclairage. 8^o. 16 S. Paris, Mendel, 1897.
- A. VOLTA. L'endotermicità dell' acetilene e d'altri carburì d'idrogeno. Cim. (4) 5, 148—149, 1897.
- A. J. VAN EYNDHOVEN. Comparison between the english and french methods of ascertaining the illuminating power of coal gas. 8^o. IV u. 98 S. Amsterdam, 1897.
- W. LENZ. Ueber die Entzündbarkeit leicht brennbarer Stoffe durch Entlöschchen von Kalk. ZS. f. öffentl. Chem. 3, 82—83, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 680.
- A. SMITHELLS. The source of light in flames. Roy. Inst. of Great Brit., 12 Mars 1897, 9 S.

MAX ZISTL. Ueber Zündung. Historische Darstellung, kritische Besprechung und Eintheilung der Feuerzeuge nach den Grundsätzen der Energielehre nebst neuen Constructionen zur elektrischen Lampenentzündung. Programm des Gymnasiums St. Gallen 1896/97. 36 S.

Am Schlusse befindet sich eine sehr eingehende Litteraturübersicht, welche der Verf. benutzt hat.

G. CHESNEAU. Commission du grisou. Sur la lampe de sûreté système LAURE. 11 S. Annales des mines, Oct. 1897.

W. E. BANCROFT. Ternary mixtures III. Journ. of Phys. Chem. 1, 760—765, 1897.

S. GHERSI. Metallic alloys and amalgams; aluminium, nickel and precious metals and their imitations; bronze, brass, coins, and solders. Milano, Ulr. Hoepli.

3 a. Krystallographie.

J. BECKENKAMP. Zur Symmetrie der Krystalle. Vierte Mittheilung. ZS. f. Kryst. 27, 583—585, 1897.

5. Baryt. Der Verfasser beschreibt in dieser Arbeit am Baryt: 1) hemimorphe Ausbildung nach der Brachydiagonale; 2) Zwillinge nach einer zur Basis vicinalen Pyramide nach dem Gesetz der Zwillingsbildung eine Fläche $\alpha = \frac{1}{64} P\bar{2}$, und 3) Zwillinge nach einem zum Brachypinakoid vicinalen Brachydoma nach dem Gesetz der Zwillingsbildung das Brachydoma $300 P\bar{\infty}$. Diese beiden Arten von Zwillingen sind wohl schon bei der Bildung durch störende Umstände, welche eine symmetrische Anordnung nach der Basis und nach der Brachydiagonale verhinderten, entstanden.

J. BECKENKAMP. Zur Symmetrie der Krystalle. Fünfte Mittheilung. ZS. f. Kryst. 28, 69—102, 1897.

Eine sehr eingehende Beschreibung des Baryts. Die Beschreibung zergliedert sich in vier Abtheilungen: 1) Die geometrischen Eigenschaften des Baryts, bei welchen die vicinalen Flächen und die einzelnen Flächen [(001), (110), (102), (101) und (001)] der Richtung der Makrodiagonalen und der in der Richtung der Brachydiagonalen gestreckten Krystalle (Krystalle der ersten und zweiten Abtheilung) besprochen werden. 2) Das elektrische Verhalten des Baryts. Hier werden wieder die einzelnen Flächen an Krystallen

der ersten und zweiten Abtheilung durch elektrische Bestäubung untersucht. 3) Aetzversuche, die in derselben Reihenfolge vorgenommen werden. 4) Pyroelektricität, Auflösung und Bildung der Krystalle. — Zum Schluss macht der Verf. den Versuch, die Pyroelektricität mechanisch zu veranschaulichen. *M. B.*

E. v. FEDOROW. Ueber das compacteste regelmässige Kugelsystem. ZS. f. Kryst. 28, 232—238, 1897.

Die Arbeit ist eine Darstellung des Verf. über die vollständige Ableitung regelmässiger Kugelsysteme, welche bisher nur in russischer Sprache erschienen ist und die er den Deutschen hierdurch zugänglich zu machen versucht. *M. B.*

E. v. FEDOROW. Nachträgliche Studie über Symmetriellehre. ZS. f. Kryst. 28, 468—482, 1897.

Verfasser behandelt in dieser Arbeit keine neuen Fragen der Symmetrie, sondern er hat sich darin die Aufgabe gestellt, die beste Art der Darstellung der Symmetriellehre zu finden. Als die vollkommenste Darstellung fasst er diejenige auf, welche allen Gesichtspunkten harmonisch Rechnung trägt. Dies thut in aller erster Linie die analytische Geometrie. Denn wenn diese feinen Fragen über Symmetrie in der Form der analytischen Geometrie behandelt werden können, so bleibt jede persönliche Willkür ausgeschlossen. Es wird nun im Verlaufe der Arbeit versucht, die ganze Symmetriellehre vermitteltst Gleichungen aus der analytischen Geometrie darzustellen. *M. B.*

V. DE SOUZA-BRANDÃO. Noch ein Wort über die bedingte Rationalität einer dreizähligen Symmetrieaxe. ZS. f. Kryst. 27, 545—555, 1897.

Es wird zuerst ein elementarer Beweis des HECHT'schen Satzes von der Existenz rationaler Complexe mit einer dreizähligen Symmetrieaxe, bei denen letztere keine mögliche Kante ist, gegeben. Sodann wird der von C. VIOLA gemachte Versuch, diesen für unrichtig geltenden Satz aufrecht zu erhalten, eingehend besprochen und die Frage untersucht, ob ausser den mit einer dreizähligen Symmetrieaxe ausgestatteten Complexen noch andere und zwar zweizählige Symmetrieelemente enthaltende Complexe die Eigenschaft zeigen, dass die Symmetrieaxe keine nothwendig mögliche Kante eines danach symmetrischen Complexes vertritt. *M. B.*

WIRT TASSIN. Some theories of crystal structure. Science 5, 774, 1897.

Nach einem Rückblick auf die früheren Theorien werden besonders die neueren Arbeiten und Definitionen über Krystalle von FEDOROW, SOHNCKE und SCHÖNFLIESS besprochen. HARLOW's Werk wird erwähnt und Beispiele angegeben. Zuletzt hält die Arbeit eine Liste von neuen Verbindungen, welche die neueren Theorien, welche die Beziehungen zwischen Form, Struktur und Zusammensetzung behandeln, begründet sind.

G. WULFF. Die Symmetrieebene als Grundelement der Symmetrie. ZS. f. Kryst. 27, 556—558, 1897.

Der Verfasser betrachtet die Symmetrie als einen Prozess der Spiegelung und unterscheidet, je nachdem er eine, zwei oder drei spiegelnde Ebenen in Betracht zieht, drei Arten von Symmetrie: Holo-, Hemi- und Tetartosymmetrie, welche Arten mit alten Definitionen zusammenfallen. Dabei kommt er zu der Definition, dass die Symmetrie die Folge der Spiegelung in einer oder mehreren Ebenen (Symmetrieebenen) ist, welche einzeln, zu zwei oder zu drei wirken. Die Holosymmetrie theilt er in vier Abtheilungen: sphäroëdrische, bipyramidale, pyramidale und domatische. Die Holo- und Hemisymmetrie zerfällt in vollständige und unvollständige Hemisymmetrie. Bei der gleichzeitigen Wirkung dreier Symmetrieebenen entsteht die Tetartosymmetrie.

WILLIAM BARLOW. A chemical cause of homogeneity of structure and symmetry geometrically investigated, with special application to crystals and to chemical combination. Nature 55, 477—479, 1897. Chem. News 75, 140—141, 1897.

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Untersuchungen von Verf. über homogene Strukturen. Sie folgt den Aufsätzen in ZS. f. Kryst. 27, 449—476, 1896: „Ueber homogene Strukturen und ihre symmetrische Theilung, mit Anwendung auf die Krystalle“ und „Die Beziehung der im amorphen und krystallinischen Zustand auftretenden Circularpolarisation zu der Symmetrie und Theilung homogener Strukturen, d. h. der Krystalle“, und giebt die Resultate, welche sich bei der Anwendung der homogenen Strukturen auf Krystalle und die chemische Zusammensetzung ergeben haben.

Lord KELVIN. On crystallisation according to rule. [Nature 55, 382—383, 1897.

Der Verf. stellt sich den Beginn der Krystallisation als einen Haufen von 13 Kugeln dar, von denen 12 eine berühren. Es entstehen dadurch acht dreieckige und sechs quadratische Figuren, auf denen sich ein wanderndes Molecül niederlassen kann. Werden die Figuren, und zwar immer erst die quadratischen, so lange ein solches frei ist, besetzt, so entstehen nach und nach 19, 43, 55, 79, 85 u. s. w. neue besetzbare Figuren. Auf diese Weise wird die Bildung des Granates durch cubische Molecüle erklärt; ebenso wie auch die Symmetrie der anderen Systeme. *M. B.*

E. v. FEDOROW. Versuch einer Theorie der Thermodynamik der Krystalle. ZS. f. Kryst. 28, 483—501, 1897.

Die Gesetze über die thermische Ausdehnung der Krystalle, welche vorher schon von v. LANG, FLETCHER, NAUMANN und BECKENKAMP behandelt waren, werden speciell am Orthoklas und Anorthit von Neuem untersucht. Dem Orthoklas wird eine neue Aufstellung gegeben und dabei erweist er sich sowohl wie der Anorthit als pseudotetragonal, d. h. die Axeneinheiten auf (100) und (010) werden sehr ähnlich. Hiermit stimmen auch die meisten bekannten physikalischen Eigenschaften überein. Die Ausdehnungscoëfficienten bilden regelmässige Reihen; der für die Axe (001) ist bedeutend grösser als der für (100), wenn die Axe (010) für die Einheit angenommen wird. Nach der Fläche (100) findet beim Orthoklas und Anorthit eine Schiebung statt, und diese wächst regelmässig mit der Temperatur. Beim Anorthit kommt dazu noch eine Schiebung nach der Fläche (010). — Aus diesen beobachteten Thatsachen werden dann die thermodynamischen Gesetze construiert. In jedem Krystalle giebt es drei Hauptausdehnungsaxen, welche den drei conjugirten Axen der Theorie der homogenen Deformationen entsprechen. Ausserdem sind in vielen Krystallen noch Schiebungen anzunehmen und die Schiebungsflächen sind die wichtigsten Structurflächen, die Schiebungsaxen die wichtigsten Structuraxen. Das Gesetz der Ausdehnung durch die Wärme erhält auch für Krystalle eine allgemeinere Anwendung, als dies bisher der Fall war. *M. B.*

J. BECKENKAMP. Eine Beziehung zwischen dem elektrischen, chemischen und geometrischen Verhalten der Krystalle. Wied. Ann. 61, 597—603, 1897.

Vermittelst der Bestäubungsmethode und des Elektro wurde beim Baryt und Aragonit nachgewiesen, dass diese Minerale in Bezug auf die elektrischen Krafrichtungen in acht symmetrisch zu einander orientirte Theile zerfallen und daher als mehrlingige Zwillinge anzusehen sind. Dieselbe Thatsache ergab sich beim Aetzen der betreffenden Mineralien. Es zeigte sich auch bei der Untersuchung der Richtungen der leichteren Löslichkeit, dass ein ringsum gebildeter Krystall in acht Theile zerfällt. Die Richtungen der leichteren Löslichkeit sind den positiven Krafrichtungen entgegengesetzt. Die Fallrichtungen, d. h. diejenige Richtung, nach welcher die vicinalen Flächen mehr nach innen convergiren als ihre benachbarten Flächen, ergaben auch eine Achttheilung der Individuen. So beim Aragonit und beim zweiten Typus des Baryts den positiven Kraflinien entgegengesetzt, beim zweiten Typus des Baryts dieselben parallel. — Im zweiten Theile der Arbeit folgt sodann die theoretische Erklärung der beobachteten Thatsachen. M

F. K. CAMERON. The effect of substitution on isomorphism in crystal structure in organic compounds. Science (N. S.) 5, 77.

Die Aenderung der Zusammensetzung ruft in den Substanzen eine Aenderung des Systems und der Axen hervor. Bei der Substitution nur eines oder weniger Atome geht das System zu einer geringeren Symmetrie herunter, während das Derivat die Symmetrie der Originalsubstanz wieder erlangt, wenn alle gleichwertigen Atome ersetzt werden. Als Beispiel werden die Benzol- und Ammoniumplatinchloridverbindungen angeführt. M

C. J. H. WARDEN. Ueber die augenfällige Einwirkung des Lichts auf die Krystallisation des Zinnjodürs. [Chem. Centralbl. 1897. 456. Pharm. Journ. Transact. (4) 4, 61.

Bei Niederschlägen von SnJ_2 aus SnCl_2 - und KJ -Lösungen standen auf der dem Lichte zugekehrten Seite rubinrothe Krystalle und der Niederschlag wurde krystallinisch, während er auf der dunklen Seite amorph blieb. Dieselbe Erscheinung wurde beobachtet, gerufen, als man einen solchen Niederschlag zur Hälfte mit Wasser beschattete. Eine Erklärung wird nicht gegeben. M

V. GOLDSCHMIDT. Ueber einen interessanten Fall der krystallinen Entschmelzung. ZS. f. Kryst. 28, 169—173, 1897.

Entschmelzung ist der Uebergang aus der Unterschmelzung

den festen Zustand, analog der Entglasung. Ein merkwürdiges Verhalten bei der Entschmelzung zeigt das Furfuraldoxim. Wenn man zwei geschmolzene Tropfen dieser Substanz unter dem Mikroskop beobachtet und den einen durch einen Krystall seiner Substanz entschmilzt, so wachsen die sich bildenden Krystalle dem flüssigen Tropfen entgegen. Sobald sie diesen aber berühren, tritt in demselben Krystallisation ein, während im ersten Tropfen dieselbe aufhört und die gebildeten Krystalle sogar verschwinden. Der Vorgang erklärt sich dadurch, dass der eine Tropfen der verdunstenden Atmosphäre dem anderen Partikel entzieht und so ein continuirliches Ueberströmen von einem zum anderen Tropfen stattfindet. Der Vorgang zeigt uns die Krystallbildung aus der Unterschmelze. Sie schreitet von der Berührungsstelle allmählich fort und breitet sich fächerförmig aus. Zwischen den Krystallnadeln zeigen sich kleine Hohlräume. — Denselben Vorgang der Entschmelzung zeigten das Phenylurethan und das Tolyurethan. *M. B.*

C. VIOLA. Ein Universalinstrument für Krystallographie. *ZS. f. Kryst.* 28, 165—168, 1897.

Das von FEDOROW, GOLDSCHMIDT und CZAPSKI eingeführte Goniometer mit zwei Axen wird dahin abgeändert, dass es auch zur Bestimmung der optischen Constanten der asymmetrischen, pinakoidalen, sphenoidischen, domatischen und prismatischen Classen dienen kann. Zu diesem Zwecke werden die Bewegungen des Goniometers direct zur Bestimmung der Lage der optischen Axen mit Hilfe des Mikroskopes benutzt, und das neue Goniometer besteht deshalb aus zwei Theilen, nämlich dem Polarisationsmikroskop und dem Goniometer mit zwei senkrecht auf einander stehenden Axen. Es kann natürlich auch als gewöhnliches Goniometer benutzt werden. *M. B.*

CHARLES PALACHE. On crystal measurement by means of angular coordinates and on the use of the goniometer with two circles. *Sill. Journ.* (4) 2, 279—288, 1896.

Nach einer genauen Beschreibung des Goniometers mit zwei Kreisen bespricht der Verf. die Krystallmessung mittelst der Winkelkoordinaten und zeigt sodann an mehreren praktischen Beispielen die Anwendung dieser Krystallmessung und des Goniometers. Bei der Besprechung der Resultate wird die graphische Methode der „gnomonischen Projection“ erwähnt und ein für diese Methode

passendes Contactgoniometer beschrieben. Den Schluss der Arbeit bildet die Construction und Anwendung des Prof. GOLDSCHMIDT'schen Projectionsgoniometers. M.

E. v. FEDOROW. Stereographische Netze zur Feldspathbestimmung. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1897.

50 Stück auf durchsichtigem Papiere und in blauer Farbe gedruckte Netze zum Einzeichnen der Daten, welche man bei Anwendung des FEDOROW'schen Universaltischchens festzustellen im Stande ist. Man kann sich dieser Netze entweder unmittelbar bedienen oder dieselben nur durch Auflegen auf die Zeichnungen benutzen. M.

L. DUPARC et F. PEARCE. Note sur quelques applications des sections en zone à la détermination des feldspaths. Arch. sc. phys. 155—162, 1897.

Für die Bestimmung von Feldspathen, bei denen die nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingten Individuen wiederum nach dem Albitgesetze verbunden sind, werden nach dem Muster MICHEL-LÉVY zwei Auslöschungscurven construirt, die eine aus Schnitten der Feldspathe parallel dem Klinopinakoid $\infty P\infty$ und senkrecht zur Kante $\infty P\infty/\infty P\infty$, die andere aus der Zone $\infty P\infty/\infty P\infty$. Die Curven von jeder Zone werden sodann für die einzelnen Mischungsglieder der Pyroxen-clase studirt und so neue Momente für die Bestimmung derselben so viel behandelten Feldspathe beigebracht. M.

JOHN W. JUDD. On the structure-planes of corundum. Mineralogical Magazine 11, 49—55, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 236.]

Der Verf. untersucht die Absonderungsflächen des Corunds, bei denen er drei verschiedene nach OR , R und $\infty P2$ aufzählt. Er findet jedoch eine echte Absonderungsfläche. OR und $\infty P2$ haben die Absonderung durch Verwitterung erhalten, indem sich parallel zu diesen Flächen mit Verwitterungsproducten angefüllte Hohlräume gebildet haben. Diese Hohlräume parallel $\infty P2$ rufen den Asterismus des Corunds hervor. Die Flächen des Rhomboëders R sind Zwillingsflächen. Die Zwillingslamellen sind wohl durch Druck entstanden. M.

H. BAUMHAUER. Die Resultate der Aetzmethode in der krystallographischen Forschung. VII u. 130 S. u. 12 Taf. Leipzig, W. Engelmann, 1896. [Beibl. 20, 8, 1896.]

H. BAUMHAUER, die erste Autorität auf dem Gebiete der

methode, hat in dieser Schrift alle bisherigen Ergebnisse, welche mittels der Aetzmethode in der Krystallstructur erreicht wurden, zusammengestellt und diese Ergebnisse durch 12 prachtvolle Tafeln erläutert. M. B.

H. BUTTGENBACH. Sur les figures inverses de dureté du ferricyanure potassique et de l'hyposulfite rodique. Ann. soc. géologique de Belg. 23, 1895/96. Mém. 61—66. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 437.]

Beim Ferricyankalium erhält man als Aetzfiguren auf $\infty P\infty$ einen Rhombus, auf $\infty P\infty$ eine Ellipse, auf der ersten Prismenfläche (110) ein Quadrat und auf der anderen zwei Rhomben. Das unterschwefelsaure Natron ergiebt auf $\infty P\infty$ eine geradlinig begrenzte, zehneckige Figur; auf OP dagegen ist dieselbe von vier Kreisbögen begrenzt und ähnelt den Aetzfiguren des Baryts auf OP . M. B.

H. BUTTGENBACH. Sur les figures inverses de dureté de la barytine. Ann. soc. géologique de Belgique 23, 1895/96. Mém. 29—32. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 437.]

Die inverse rhombische Härtefigur auf OP beim Baryt zeigt vier Kreisbögen, welche über den Kanten OP ∞P liegen. Auf ∞P ist die Härtefigur geradlinig begrenzt und die Seiten des Quadrates bilden mit den Spaltrissen Winkel von 45° . M. B.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber die Absonderungsflächen von Krystallen des Eisenglanzes, Diopsids, Klinochlors und Antimonglanzes. Verh. d. kais. russ. min. Gesellsch. 1895, Ser. II, 33, Protokolle 19—23. [ZS. f. Kryst. 28, 521—522, 1897.]

Verf. tritt der Ansicht entgegen, dass die Absonderungsflächen eine durch Druck hervorgerufene secundäre Erscheinung seien, da sie sich auch an Krystallen finden, welche durch freie Bildung, also ohne irgend welchen Druck entstanden sind. Er führt hierfür Beispiele von Eisenglanz aus der NAGORNA'schen Goldseife an, die eine deutliche, allen Flächen von $+R$ parallele und eine feine, parallel OR gehende Zwillingsabsonderung zeigen, obgleich die Krystalle durch freie Bildung entstanden sind. Auch bei einigen Diopsidkrystallen, die eine polysynthetische Zwillingsbildung nach dem TSCHERMAK'schen Gesetze zeigen, weist der Verfasser die Entstehung durch Druck zurück, ebenso wie bei Krystallen von Malakolith und Klinochlor des Urals und denen des Antimonglanzes von Shikoku in Japan. M. B.

L. OCHSENIUS. Verschiedene Grade von Durchsichtigkeit an einem Chlornatriumkrystallen. ZS. f. Kryst. 28, 305—307, 1897.

Der Verfasser hat über einer Schicht von gepulvertem Sandstein eine Kochsalzlösung verdunsten lassen und lose Natriumhexaäder bekommen, die opake und helle Stellen der angeordnet besitzen, dass die hellen Stellen ein Kreuz auf der Würfelfläche bilden. Dieselbe Erscheinung hat der Salinendirektor BUSCHMANN-Heilbronn beobachtet. Der Verf. erklärt sie sich so, dass das Kochsalz zuerst skelettartig auskrystallisiert, und dass es später die Trichter der sechs Flächen mit einer dichteren Zone Salz füllen. Ueber ähnliche Erscheinungen berichtet H. BOEHLER in Strassburg und KLOCKE an Alaunkrystallen. M.

F. GIESEL. Ueber künstliche Färbung von Krystallen der Haloidsalze der Alkalimetalle durch Einwirkung von Kalium- und Natriumdampf. Ber. d. chem. Ges. 30, 156—158, 1897.

Die Haloidsalze nehmen bei der Einwirkung der Kathodenstrahlen Färbungen an, mit denen das natürliche Steinsalz in den hauptsächlichsten Eigenschaften übereinstimmt. Dieselben Färbungen erhalten die Haloidsalze durch Erhitzen im Kalium- und Natriumdampf. Die Farben sind in der Luft und im Wasser beständig und hängen nur von dem betreffenden Haloidsalze ab. Das braun gefärbte Steinsalz durchläuft erst eine Reihe sehr schöner Färbungen, darunter auch das Cyanblau des natürlich gefärbten Salzes. Diese Farbe bleibt bestehen, wenn man in dem betreffenden Steinsalz erkalteten lässt. Das künstlich blau gefärbte Steinsalz fluorescirt. Die im Natrium-, resp. Kaliumdampf gefärbten Haloidsalze stimmen im Wesentlichen mit den durch Kathodenstrahlen erzeugten Färbungen überein. M.

FELIX KREUTZ. Bemerkungen zur Abhandlung von Herrn F. GIESEL. Ueber künstliche Färbung von Krystallen der Haloidsalze der Alkalimetalle durch Einwirkung von Kalium- und Natriumdampf. Ber. d. chem. Ges. 30, 403, 1897.

Da GIESEL in seiner in den „Berichten“ 30, 156—158, veröffentlichten Arbeit über Färbungen der Haloidsalze der Alkalimetalle im Kalium- und Natriumdampf die vorangegangenen Arbeiten des Verf. nicht erwähnt hat, so nimmt derselbe hier sein Prioritätsrecht in Anspruch und führt die in Betracht kommenden Prioritäten auf. M.

E. WEINSCHENK. Die Färbung der Mineralien. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 662—663. ZS. d. geol. Ges. 48, 704—712.]

Die dilut gefärbten Mineralien sind vielfach durch organische Stoffe, nach den Untersuchungen von WYROUBOFF und FORSTER an Flussspath und Rauchquarz durch Kohlenwasserstoffe, gefärbt. In vielen anderen Fällen ist das Titansesquioxid und das Zinn- oder ein hypothetisches Zirkonsesquioxid die färbende Substanz. So ist es beim Granat, Vesuvian, Turmalin, Pyroxen u. a. Im Glimmer, Amphibol, Cordierit und anderen Mineralien ist das Vorhandensein pleochroitischer Höfe meist an Einschlüsse von titan-, zinn- und zirkonhaltigen Mineralien gebunden. Im Rutil, Anatas und Brookit ruft wohl das Eisenoxyd die Färbung hervor. Wenn die zerstörten Färbungen durch RÖNTGEN'sche Strahlen wieder hergestellt werden, so ist dies ein Beweis, dass es sich hierbei nicht um organische Farbstoffe handelt. Auch die Phosphorescenz und die optischen Anomalien beruhen wohl auf fremden Beimischungen.

M. B.

F. RINNE. Chabasit mit Krystallwasser, Krystallschwefelkohlenstoff, Krystallkohlensäure, Krystallalkohol u. s. w. N. Jahrb. f. Min. 2, 28—37, 1897.

GEORGES FRIDEL hat in seiner letzten Arbeit: „Sur quelques propriétés nouvelles des zéolithes“ gezeigt, dass Zeolithe, denen durch Erhitzen Wasser entzogen ist, nicht nur dieses Wasser, sondern auch Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Wasserstoff, Luft und Alkohol aufzunehmen vermögen. Verf. hat nun diese Absorptionerscheinungen am Chabasit von Oberstein, der sehr reichlich Gase absorbiert, genauer studirt und ist dabei zu dem Resultat gekommen, dass die Absorptionen durch theilweise entwässerte Zeolithe nicht auf einer mechanischen Verdichtung der absorbierten Stoffe auf der Oberfläche des Zeolithrestes, sondern auf einer molecularen Durchdringung beider Körper beruhen. So wurde die entwässerte Chabasitplatte in Schwefelkohlenstoff gelegt und dadurch Chabasit mit Krystallschwefelkohlenstoff und Krystallwasser erhalten. Ein solcher Chabasit ist optisch einheitlich und besitzt ausserordentlich hohe Doppelbrechung. Durch Erhitzen kann der CS_2 wieder ausgetrieben werden und die Platten verhalten sich dann, als ob CS_2 nicht absorbiert gewesen wäre. Fernerhin wurden Chabasitplatten mit Krystallwasser und Krystallkohlensäure untersucht. Auch sie haben ein anderes optisches Verhalten wie Platten, die nur Wasser aufgenommen hatten. In derselben Weise wurde gezeigt,

dass auch Aethylalkohol, Chloroform, Benzol, Anilin und fähig sind, die Stelle früher vorhandenen Krystallwassers in O zu übernehmen und seine optischen Eigenschaften umzuändern

TH. SALZER. Eine Krystallwassertheorie. Pharm. Ztg. 42, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 740.

Der Verf. giebt für seine Theorie praktische Beispiele. Während sich das Ca-Salz der o-Aethylbenzoësäure nach GREGG 3 Mol. Krystallwasser ausscheidet, sollte es nach der Theorie von SALZER's dies nur mit 2 Mol. thun. Und in der That zeigte ein öfteres Umkrystallisiren erhaltenes Salz nur 2 Mol. Krystallwasser. Es folgen sodann noch mehrere Beispiele. M

TH. SALZER. Eine Krystallwassertheorie. Pharm. Ztg. 42, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 209.

Der Verf. stellt den für m-phtalsäures Ca aufgestellten Krystallwassergehalt von $2\frac{1}{2}H_2O$ auf $3H_2O$ fest und weist nach, dass die m-Anisäure Ca nur mit $1H_2O$ krystallisirt und in Folge dessen mit seiner Theorie in Einklang zu bringen ist. M

R. SCHENK. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. Habilitationsschrift. Marburg 1897, 9 S. Naturf.-Ges. Halle. phys. Chem. 25, 337—352, 1898.

Der Uebergang etlicher chemischer Substanzen aus dem Zustande der Doppelbrechung in den gewöhnlicher isotroper Krystallzustände wird genauer untersucht. Hierbei stellt sich beim p-Anisol und p-Azoxyphenetol eine sprungweise Zunahme des Viskositätscoefficienten heraus. Beim Cholesterylbenzoat liess sich kein solcher Uebergang erkennen. Durch Zusatz fremder Stoffe wird der Umwandlungspunkt erniedrigt und hierdurch die Umwandlungswärme und die Depressionsconstante festgestellt. Bei der Bestimmung der Moleculargrösse der beiden Azoxyverbindungen und des Cholesterylbenzoats kommt der Verf. zu dem Resultate, dass die Krystallmolekeln nicht bedeutend complicirter zusammengesetzt sind, als die Flüssigkeitsmolekeln, sondern dass beide gleich oder von gleicher Grössenordnung sind. M

A. FOCK. Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen und die Grösse des Krystallmolecüls. ZS. f. Kryst. 28, 337—413, 1897.

Die Arbeit zerfällt in fünf Abschnitte, von denen der erste die Einleitung, die theoretischen Grundlagen über die Löslichkeit

Krystallen enthält. Der zweite Theil umfasst die allgemeine Beschreibung der Versuche, und zwar die Anordnung und die Berechnung derselben. Der wichtigste Theil ist der dritte. Derselbe enthält die Beschreibung von 20 speciellen Versuchsreihen, an denen im Einzelnen die Löslichkeitsverhältnisse studirt werden. Diese 20 Reihen sind folgende: 1) Kaliumchlorid, Ammoniumchlorid; 2) Kaliumbromid, Ammoniumbromid; 3) Kaliumchlorid, Ammoniumbromid; 4) Kaliumjodid, Kaliumbromid; 5) Kaliumchlorid, Kaliumjodid; 6) Kaliumnitrat, Thalliumnitrat; 7) Baryumnitrat, Bleinitrat; 8) Bleinitrat, Strontiumnitrat; 9) Kaliumsulfat, Ammoniumsulfat; 10) Kaliumsulfat, Kaliumchromat; 11) Baryumformiat, Bleiformiat; 12) Harnstoff, Sulfoharnstoff; 13) Nickelsulfat, Kupfersulfat; 14) Strontiumhyposulfat, Bleihyposulfat; 15) Kalium-Cadmiumchlorid, -Ammonium-Cadmiumchlorid; 16) Kalium-Kupfersulfat, Ammonium-Kupfersulfat; 17) Ammonium-Kupfersulfat, Ammonium-Nickelsulfat; 18) Ammonium-Kupfersulfat, Ammonium-Zinksulfat; 19) Kaliumalaun, Thalliumalaun; 20) mandelsaure Salze. Nachdem dann im vierten Theile der Arbeit die früheren Untersuchungen von BAKHUIS-ROOZEBOOM, FOCK, MUTHMANN und KUNTZE, KÜSTER und HERZ besprochen sind, werden im letzten Theile die allgemeinen Schlussfolgerungen gezogen und die Resultate zusammengefasst. M. B.

H. AMBRONN und LE BLANC. Einige Beiträge zur Kenntniss isomorpher Mischkrystalle (zweite Mittheilung). ZS. f. phys. Chem. 22, 121—131, 1897.

Vor zwei Jahren hatten dieselben Verff. unter demselben Titel in den Ber. d. math.-phys. Cl. d. kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 1894, 173—184 zum ersten Male ihre Beobachtungen über isomorphe Mischkrystalle mitgetheilt, und diese wurden zum Theil von F. W. KÜSTER in seiner Arbeit „Ueber das Wesen isomorpher Mischungen“ und von R. BRAUNS angegriffen. In der vorliegenden Schrift werden nun zuerst diese Angriffe KÜSTER's und BRAUNS' sehr ausführlich zurückgewiesen und dann die weiteren Versuche dargelegt. Es wurden ganz winzige Mischkrystalle von Kaliumpermanganat und Kaliumperchlorat hergestellt und versucht, den Brechungsexponenten dieser Kryställchen zu bestimmen. Die Resultate waren sehr schwankend, zeigten aber, dass man mit der Annahme der Homogenität der Mischkrystalle sehr vorsichtig sein muss, da die Verff. bei den meisten Untersuchungen sicherlich keine homogenen Objecte erhielten. — Zum Schluss wird nachgewiesen, dass die Ansicht BRAUNS', die optischen Anomalien der Misch-

krystalle seien auf Spannungen zurückzuführen, falsch ist, da Spannungen gar nicht in Betracht kommen können; vielmehr die optischen Anomalien in den Beimischungen fremder Stoffe suchen.

C. KLEIN. Ueber Leucit und Analcim und ihre gegenseitigen Beziehungen. Berl. Sitzber. 1897, 290—354.

Der erste Theil der sehr ausführlichen Arbeit über die gegenseitigen Beziehungen von Leucit und Analcim umfasst als Literatürübersicht und historische Einleitung alle bis auf den heutigen Tag zur Erklärung dieser beiden Mineralien aufgestellten Anschauungen. Der eigentliche Haupttheil umfasst die krystallographisch-optischen und thermischen Untersuchungen. Zuerst beschreibt der Verf. die Apparate, vermittelt deren es ihm möglich gewesen ist, die Untersuchungen vorzunehmen. Vornehmlich ist dabei die Zusammenstellung jenes Erhitzungsapparates zu erwähnen, welcher es gestattet, die Krystallplatten, bis 1000° erhitzt, unter dem Mikroskop zu beobachten. Die Erwärmung erfolgt vermittelt Leuchtgas und primirtem Sauerstoff, welcher durch ein Reducirventil bis auf $\frac{1}{2}$ Ueberdruck herabgemindert wurde. Die Temperaturen selbst wurden mit einem Galvanometer von D'ARSONVAL gemessen. Der Apparat wurde mit einem von LEISS construirten Gasregulator regulirt. An diesen Apparaten wurden nun die orientirten Schiffe des Leucit und des Analcims untersucht und ihre Feldertheilung festgestellt und gedeutet. Wir lernen dadurch die Systeme kennen, in welchen Leucit und Analcim sich zur Zeit befinden, und erfahren Daten über den Uebergang der Mineralien in das reguläre System.

Den dritten und letzten Theil der Arbeit bildet eine Zusammenfassung der Resultate und daran angereihte Schlussfolgerungen.

R. PANEBIANCO. Ueber Blutkrystalle. Riv. di Min. e Crist. Panebianco 14, 81, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 198, 1897.]

In dem Blute von Bombyx mori fanden sich Kügelchen, reguläre Krystalle mit den Combinationen (110), (110)(110) oder (100)(111) darstellten. Sie blieben bis 200° unverändert und wurden bei 260° bis 300° gelb. Mit Lösung in KJ + J wurden sie braungelb, mit MILLON'scher Reaction färbten sie sich rosenroth. Sie scheinen eine albuminöse Substanz zu sein, verschieden von Eiweiss zu sein.

R. PANEBIANCO. Ueber den Pleochroismus des Hämins. Riv. di Min. e Crist. ital. di Panebianco 15, 32, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 198, 1897.

Die kleinen, zwischen gekreuzten Nicols leicht zu findenden Krystalle des Hämins zeigen einen sehr starken Pleochroismus. Es war aber nicht möglich, ihr Krystallsystem zu bestimmen. *M. B.*

F. RINNE. Isotypie bei chemisch einfachen Körpern und der Carborund. N. Jahrb. f. Min. 2, 1—27, 1897.

Isotypie ist die Thatsache, dass „bei Metallen, ihren Oxyden, Hydroxyden, Sulfiden und Halogenverbindungen gewisse typische Formentwickelungen sehr häufig, und zwar ohne erkennbare Beziehung zu der jeweiligen besonderen chemischen Zusammensetzung der Stoffe auftreten“. Nun ist es eine längst beobachtete Sache, dass die chemisch einfach zusammengesetzten Körper am häufigsten im regulären und hexagonalen Systeme krystallisiren. Durch Verknüpfung der chemischen Einfachheit mit der Isotypie kommen wir also der Erklärung der letzteren näher. In gewissen Grenzen lässt sich sogar das Krystallsystem chemisch einfacher Körper voraussagen. Das Krystallsystem dieser Körper wird dann im Einzelnen besprochen. Zum regulären Typus gehören von den Elementen 50 Proc., von den zweiatomigen Körpern 68,5 Proc. und von den dreiatomigen 42 Proc. Innerhalb des hexagonalen Systems werden drei Typen unterschieden, und zwar der Arsentypus, der Quarztypus und der Magnesiumtypus. Zu dem letzteren Typus gehören auch chemisch einfache rhombische Körper, wie z. B. der Kupferglanz und der Chrysoberyll, die ganz pseudohexagonale Gestaltung haben. Die chemischen einfachen tetragonalen Körper umfassen bei den Elementen 5 Proc., bei den zweiatomigen 4,5 Proc. und bei den dreiatomigen 19 Proc. Verf. unterscheidet bei ihnen den α -Zinn-typus und den Rutiltypus. Im rhombischen Systeme werden die Beziehungen chemisch einfacher Körper undeutlicher.

Zum Schluss der Arbeit wird der Carborund (CSi) einer genaueren Untersuchung auf Isotypie unterworfen. Es findet sich, dass er eng mit den chemisch einfachen Körpern des Magnesium-typus verknüpft ist. *M. B.*

T. G. BONNEY. Notiz über conische Structur. Min. Mag. 11, 24—27, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 207, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 2, 253, 1897.

Die schachtelförmige Kegelstructur verdankt ihre Entstehung in den Sedimentärgesteinen derselben Tendenz, wie die Sphärolithen-

bildung in den Eruptivgesteinen. Bei einem Kalkspath v. Sandown Bay, Insel Wight, dienten Bivalvenreste für die Spitzen der divergirenden Krystalltheile.

L. BOMBICCI. Beschreibung der Exemplare von gediegenem S. aus der Romagna im Museum von Bologna. Mem. di Bologna 737—816, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 198—199, 1897.]

Die 2000 qkm grosse und 30 bis 40 cm mächtige S. formation liegt zwischen Forli, Pesaro, Ancona, Sartina und 30 Krystalle ergaben das Axenverhältniss $a:b:c=0,8126:1$. Sie hatten die Formen: (111), (113), (112), (001), (010), (011) und waren theils pyramidal, theils tafelig und oft verzerrt. zeigten Aetzfiguren. Auch Zwillinge nach (111) und (011) radial faserige Kügelchen wurden gefunden. Als den U. nimmt der Verf. denselben wie für den Schwefel von Sicilien.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber Goldkrystalle aus dem Gebiete der Donschen Kosaken, des Monetnaja-Reviere am Ural, der Olekma-Gruben und vom Flusse Ssujenga im Altaischen Kreise. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 60—62, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 1897.]

Aus dem Gebiete der Donschen Kosaken werden zwei Quarz aufgewachsene Goldkrystalle beschrieben. Der eine Zwilling nach 0 mit 0 und $\infty 0$, der andere erscheint quasi drisch, indem $(\bar{1}\bar{1}1)$ und $(\bar{1}11)$ sehr schwach, (111) und $(\bar{1}11)$ gegen sehr stark entwickelt sind. — Aus dem Monetnaja-Ber ist ein Krystall mit den Flächen $0,\infty 03$ und der ganz neuer an russischen Goldkrystallen 808 vorhanden. Die Krystalle des Olekmaschen Reviere zeigen keine Zwillingsbildung, die des Altaischen Kreise ästig-parallele Verwachsungen von Zwillingkrystallen.

A. LIVERSIDGE. On the crystalline structure of gold and platinum nuggets and gold ingots. Chem. News 75, 139, 1897. Journ. Chem. Soc. 71, 1125—1127, 1897.

Zur Untersuchung der inneren Structur der Gold- und Platin klumpen hat der Verf. Schnitte daraus angefertigt, diese polirt geätzt. Alle besaßen krystalline Structur und schlossen sich Substanzen ein. Wahrscheinlich hat sich das Gold ganz ähnlich bei gewöhnlicher oder hoher Temperatur niedergeschlagen.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber ästige Krystallverwachsungen von gediegenem Silber aus der Urjumsk'schen Goldseife im Nertschinsk'schen Bezirke. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 39, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 524, 1897.

Kleine Zwillingsskrystalle mit (001) und (111) bilden 2 bis 3 cm messende Aggregationsverwachsungen. Gediegenes Silber mit Gold ist nur einmal in Russland, nämlich in den Goldseifen des transkaukasischen Bergrückens gefunden worden. *M. B.*

R. SCHEIBE. Krystallisirtes natürliches Arsen aus Japan. ZS. d. geol. Ges. 47, 223, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1, 232—233, 1897.

Das kugelige und sternförmige Gruppen von Haselnuss- bis Faustgrösse bildende Mineral zeigt *R* mit einem Endkantenwinkel von 85° . Sehr gut spaltbar nach *OR*, weniger gut nach $-\frac{1}{2}R$. Die Krystalle sind in den Gruppen radial angeordnet und die Basisflächen bilden die Kugelflächen. *M. B.*

P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen neu aufgefundenen Diamantkrystall aus dem südlichen Ural (Julia'sche Goldseife am Flusse Kamjenka, SSANARKA'sches System). Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 45—46, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 524, 1897.

Der $5,5 \times 3,5 \times 2,25$ mm messende farblose, stark glänzende Zwillingsskrystall zeigt convexe Hexakistetraëderflächen. Er ist in der Richtung der Zwillingssaxe stark verkürzt. Es existiren bis jetzt nur zwei Diamantkrystalle aus den SSANARKA'schen Goldseifen. *M. B.*

L. FRANCK. Die Diamanten des Eisens und Stahls. Stahl u. Eisen 17, 1063—1064. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 235—236.

Verf. ergänzt seine früheren Arbeiten über das Vorkommen des Diamanten im Eisen und giebt eine genaue Darstellung über den ganzen Verlauf der Isolirung. Diese Arbeit ist eine ziemlich umständliche, und es dauert geraume Zeit, bis der Bodensatz des aufgelösten metallischen Eisens so weit gereinigt ist, dass er auf krystallinischen Kohlenstoff unter dem Mikroskop durchsucht werden kann. *M. B.*

G. CESÀRO. Ueber die Bezeichnung am Gyps beobachteter Flächen mit complicirten Indices. Bull. de Belg. (3) 29, 385, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 105—106, 1897.

Der Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, einzelne seit früher bestimmte Flächen am Gyps zu controliren und festzustellen. Aus

der von DES CLOIZEAUX bestimmten Form $(\bar{2}25)$ oder $(\bar{7})$ wird (338). HESSENBERG's Form $(\bar{5}.10.12)$ oder $(\bar{11}.21.16)$ an Krystallen von Sicilien als $(\bar{5}79)$ berechnet. Die von ihm an Zwillingsskrystallen von Tirol angegebene Form (477) liess durch SMITH in London controliren und es wurde beobachtet, dass sie an den alpinen Gypszwillingen sowohl (477) als auch (577) kommt. Die von SCHRAUF als (995) bezeichnete Form wurde (774) umgeändert. Im Ganzen werden am Gyps 39 Formen sicher bekannt aufgeführt. M

K. v. KRAATZ. Gyps von Kleinschöppenstedt bei Braunschweig. Mitth. a. d. Roemer-Museum, Nr. 4, Hildesheim, Febr. 1896. [N. f. Min. 2, 270—271, 1897.]

Die Gypskrystalle mit den Formen — P , ∞P , $\infty P\infty$, $\frac{1}{3}P$, $\infty P\infty$ zeigen sehr schöne natürliche Aetzfiguren, besonders auf den Längsflächen, deren Umrisse ihren Grenzen parallel sind. Die ∞P und ∞P sind es lange strichförmige Linien. Die auf ∞P gemessenen Aetzfiguren zeigten besonders die Zonen der Prismen- und negativen Pyramiden, die auf der Prismenzone ∞P , ∞P^2 , die auf der Pyramidenzone — $3P\bar{3}$, die auf den positiven Pyramiden $\frac{1}{4}P$ und P . Es haben sich jene Aetzfiguren wohl durch das Regenwasser gebildet, da der Gyps von fließendem Wasser bei niedrigerer Temperatur geätzt wird. Der Gyps von Schöppenstedt wird gern von Markasit begleitet. M

L. v. KRAATZ. Gyps von Girgenti. ZS. f. Kryst. 27, 604—605, 1896.

Auf einer Schwefelstufe von Girgenti fanden sich schöne Krystalle von Gyps, die nach $\infty P\infty$ tafelartig waren. Einer von ihnen zeigte folgende Formen: $\infty P\infty$, ∞P , ∞P^2 , $\infty P\bar{3}$, $\infty P^5\frac{1}{3}$, — P . $\infty P^5\frac{1}{3}$ ist für Gyps neu. — P war parallel den Combinationsflächen — P : $\infty P\infty$ gestreift. M

G. O. SMITH. Ueber Krystalle von Skapolith, Gyps und Anhydrit. John Hopkins Univ. Circ. 1894, Nr. 112. [ZS. f. Kryst. 28, 336, 1897.]

Skapolith von Erl Lake bei Kingston, Ontario. Zwei sehr grosse Krystalle, die 1893 in Chicago ausgestellt waren, zeigten die Combination (100), (110), (210), (111), (101), (331), (131).

Gyps von South Wash, Utah. Ein Krystall zeigte die Combination (110), (470), (120), (010), (250), (340), (001), (111), ($\bar{1}03$).

Fayalitschlacke der bekannten Formen lieferte die Werthe:
 $(110):(1\bar{1}0) = 49^{\circ} 42'$ und $(021):(0\bar{2}1) = 98^{\circ} 49'$. *M. B.*

L. JOWA. Artificial gypsum. Ann. soc. géol. de Belg. 23, 128—130, 1896. [Journ. chem. Soc. 72 [2], 268, 1897.

Der Verf. hat eine Lösung von Eisensulfat vier Monate lang in langhalsigen Flaschen auf Kalk einwirken lassen. Die Kalkstücke waren mit Eisenhydroxyd und nadelförmigen Gypskrystallen bedeckt, welche die Formen (010), (110) und (111) zeigten. Sie waren bis 1 cm lang und meist nach der Verticalaxe gestreckt. Zwillingsskrystalle nach $\infty P\infty$ waren auch vorhanden. *M. B.*

C. VIOLA. Ueber Aetzfiguren am Gyps. ZS. f. Kryst. 28, 573—577, 1897.

Die aus den Schwefelbergwerken von Sicilien stammenden Gypskrystalle wurden auf der Fläche (010) mit einer gesättigten Chlorbaryumlösung geätzt, die mit zwei- bis dreimal so viel destillirtem Wasser verdünnt war. Dadurch entstanden zwei Reihen von Vertiefungen, solche parallel zur Kante (001) und andere parallel zur Kante (101). Die Zwischenräume wurden durch Aetzhügel in Form von rhomboidalen, abgestumpften, langgestreckten Pyramiden ausgefüllt. Wenn die Chlorbaryumlösung länger einwirkte, so entstanden cassetirte Figuren, die aus Flächen zusammengesetzt waren, welche zur Zone (101) und (001) gehörten. Die Aetzfiguren wurden durch Flächen abgestumpft, die zur Zone (101) gehörten. Aus diesen Beobachtungen zieht der Verf. den Schluss, dass der Gyps in die domatische Classe einzureihen ist. Auf den Spaltungsebenen (010) des Gypses zeigten sich durch Einwirkung von Chlorbaryumlösung aber auch noch andere Aetzfiguren. Dieselben sind spindelförmig parallel zu (101) und (001). Gesetzmässig an ihnen ist ihre Richtung, zufällig ihre Form, da sich diese mit der Vergrösserung verändert und allmählich in die cassetirten Formen übergeht. *M. B.*

A. E. TUTTON. A comparative crystallographical study of the normal selenates of potassium, rubidium and caesium. Journ. chem. Soc. 71, 846—920, 1897. Nature 56, 143, 1897. ZS. f. Kryst. 29, 63—129, 1897.

Die Untersuchung der Selenate des Kaliums, Rubidiums und Cæsiums dienen dem Verf. dazu, seine schon bei den Sulfaten und Doppelsulfaten erlangten Resultate noch weiter auszudehnen. Er

beweist, dass die ganzen Eigenschaften von Krystallen isomorphe Reihen Functionen des Atomgewichtes derjenigen Elemente von welchen die Reihen herstammen. M

A. E. TUTTON. A comparative crystallographical study of the normal selenates of potassium, rubidium and caesium. *News* 75, 272—273, 1897.

Nachdem der Verfasser in 17 Abtheilungen die verschiedenen physikalischen und morphologischen Eigenschaften des selenigen Kaliums, Rubidiums und Cäsiums dargestellt, unter einander verglichen und ihr Verhältniss zum Atomgewichte der drei erforscht hat, kommt er zu dem Schluss, dass die Gesammtheit der morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der selenigen Kaliums, Rubidiums und Cäsiums Functionen des Atomgewichtes des betreffenden Metalles sind. Dieser Schluss wird noch dahin verallgemeinert, dass der Charakter von Krystallmorpher Reihen eine Function des Atomgewichtes der betreffenden Elemente ist, die zu derselben Familiengruppe gehören, welche die Reihen entstehen lässt. M

A. E. TUTTON. Ein vergleichendes krystallographisches Studium der normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium. *Chem. Soc.* 1896/97, Nr. 180. [*Chem. Centralbl.* 1897, 2, 13.]

Die Sulfate der drei Stoffe zeigten in krystallographischer optischer Beziehung eine regelmässige Aenderung mit zunehmendem Atomgewicht. Die Molecularrefraction jedes der drei gelösten Salze ist annähernd gleich dem Mittel aus den drei Werthen für die Molecularrefractionen nach den drei Elasticitätsachsen. Das Verhältniss der Molecularrefractionen der drei Selenate ist dasselbe, wie das der Sulfate, nur sind die Differenzen etwas grösser wie bei den Sulfaten. M

M. BAUER. Chrysoberyllkrystall von Ceylon. *N. Jahrb. f. Min.* 106—108, 1897.

Die Chrysoberylle, welche gegenwärtig in grosser Menge aus Ceylon kommen, liefern Schmucksteine von herrlicher Grösse und Farbe. Sie zeigen den Lichtschein des gewöhnlichen orientalischen Katzenauges, als auch des Alexandritkatzenauges. Da die Krystalle aber nur in Seifen vorkommen, so erhalten wir fast nur abgebrochene Geschiebe. Verf. gelang es nun, unter vielen Ceylongeschieben einen zur Hälfte gut ausgebildeten Chrysoberyllkrystall aufzu-

Er ist 1,9 g schwer und $15 \times 10 \times 8$ mm gross. Es ist ein einfaches Individuum mit den Formen $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, $\infty P\bar{2}$, P , $2P\bar{2}$; $\infty P\infty$, ist meist vertical gestreift. Die übrigen sind zum Theil glatt und glänzend, zum Theil sind sie regelmässig gestreift durch treppenförmiges Abwechseln mit anderen Flächen. Es unterscheidet sich dieser Krystall von den bis jetzt bekannten dadurch, dass ihm das Doma $P\infty$ gänzlich fehlt.

M. B.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber Beryllkrystalle aus dem Ilmengebirge, der Umgegend von Mursinka am Ural und dem Kuschukersenskgbirge im Nertschinskischen Bezirke. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 26—29, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 522—523, 1897.

Die durchsichtigen, blassgrünlichen Beryllkrystalle vom Ilmengebirge weisen auf den Flächen ∞P und $2P\bar{2}$ sehr complicirte polyëdrische Facetten auf, deren Umrisse den Kanten ∞P und den Combinationskanten von ∞P , P , $2P\bar{2}$ u. s. w. parallel laufen. Als neue Form wurde $\frac{1}{3}P\bar{2}$ gefunden. Ein Krystall aus dem Kuschukersenskgbirge zeigte einen falschen Hemimorphismus, indem an dem einen Ende nur die Basisfläche, am anderen die Pyramidenflächen stark entwickelt waren. Derselbe zeigte die für Beryll ganz neue Form $\frac{1}{3}P(\nu)$. Die Pyramidenflächen sind glatt, ∞P dagegen matt mit polygonalen Vertiefungen. Die innere Structur wird durch parallele Verwachsung der hexagonalen, mit anderen Formen combinirten Prismen charakterisirt. Der Krystall zeigt eine gewisse Analogie mit den Figuren des Quarzes im Schriftgranit.

M. B.

ETTORE ARTINI. Baritina di Vassera. Atti della soc. ital. di scienze nat. 35, 6, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 2, 268—269, 1897.

In der Grube Vassera in der Gemeinde Iduno Olona bei Varese wird silberhaltiger Bleiglanz, Pyrit, Quarz, Flussspath und Schwerspath abgebaut. Der letztere zeigt sehr verschiedenartige Combinationen der Flächen $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, $0P$, $P\infty$, $P\infty$, $\frac{1}{2}P\infty$, $\infty P\bar{2}$, $\infty P\bar{3}$, ∞P , $\infty P\bar{3}$, $\infty P\bar{3}$, P , $\frac{2}{3}P$, $\frac{1}{2}P$, $\frac{1}{3}P$, $\frac{1}{4}P$, $\frac{1}{5}P$ und $P\bar{2}$. Die Krystalle sind meist tafelförmig nach $0P$ und haben das Axenverhältniss $a:b:c = 0,812631:1:1,311566$.

M. B.

CH. BARET. Pseudomorphose de disthène et d'éclorigite en damourite. Bull. soc. min. 18, 123—125, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 5.

Die Pseudomorphosen von Damourit nach Disthen liegen in

Quarzadern eines Eclogits von Bourron (Loire-Infér.), in w
der Granat und Pyroxen stark zersetzt, Rutil und Epidot
gut erhalten sind.

H. BAUMHAUER. Neue Beobachtungen am Binnit und Dufrenoy
ZS. f. Kryst. 28, 545—552, 1897.

Verf. erhielt eine Reihe von Binnitkrystallen aus dem
thal von bedeutender Grösse (bis 6 mm). Davon wurden s
Einzelnen untersucht und genau beschrieben. Die ersten
Krystalle stellen charakteristische, tetraëdrisch-hemiëdrische
nationen dar; ein dritter zeichnet sich dadurch aus, dass
positive Hexakistetraëder aufweist, darunter zwei neue. A
vierte und fünfte Krystall zeigen einige neue Formen. A
stall VI fanden sich deutliche Zeichen einer natürlichen A
und es gelang dem Verf., Regionen grösseren und kleineren
standes gegen das Aetzmittel an einem und demselben
festzustellen.

Von Dufrenoyzit erhielt der Verf. einen aussergew
grossen Krystall (18 : 18 : 6 mm). An ihm wurden 3 Pir
4 Pyramiden, 1 Prisma, 7 Brachydomen und 9 Makrodomen
unter 11 neue Formen, gemessen.

A. P. BROWN. The crystallisation of molybdenite. Proc. A
Sciences 1, 210—211, Philadelphia 1896. [N. Jahrb. f. Min. 2, 9

Die bis 6 mm grossen Molybdänitkrystalle von Frankfo
ladelphia, sind hexagonal mit prismatischer Ausbildung. A
findet sich OP , nur ist dies die einzige Fläche, welche s
Bilder liefert. $a : c = 1 : 1,908$. Beobachtete Formen: OP ,
 $3P$, ∞P . Die Pyramide $2P$ scheint häufiger zu sein, v
anderen. Durch diese Untersuchungen wird die hexagona
metrie des Molybdänits bestätigt.

L. BRUGNATELLI. Linarit von der Grube S. Giovanni (Sar
ZS. f. Kryst. 28, 307—310, 1897.

Der Linarit von S. Giovanni findet sich in kleinen
von groben und kleinen Quarzkrystallen begleitet. Neben
findet sich noch zerfressener Anglesit und kupferhaltiger
Die 3 bis 4 mm grossen Linaritkrystalle sind monoklin, dün
förmig, mit den Formen: (100), (001), ($\bar{1}01$), ($\bar{2}01$) und ($\bar{3}0$
Endflächen hat man (110) und (001). Ein einziger Krystall ze
neue Form (718). — Die optische Axenebene steht normal z

metrieebene. Die erste Mittellinie liegt in dieser Ebene. Doppelbrechung negativ; $\alpha = 1,8090$, $\beta = 1,8380$, $\gamma = 1,8593$. $\beta < \gamma$. $2H_e = 106^\circ 42'$ und $2\sqrt{a} = 79^\circ 59'$ für Natriumlicht. Der Pleochroismus ist sehr schwach. M. B.

G. CESÀRO. Ueber ein wahrscheinlich neues Silicat. Bull. de Belg. (3) 29, 508, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 107, 1897.

Der Tremolit von Edwards, St. Lawrence Co., N.-Y., wird von einem farblosen oder blass rosarothem Mineral begleitet, welches sich als wasserfreies Silicat von Mg, Mn, Ca mit ca. 58 Proc. SiO₂ darstellt. Es ist in Säuren unlöslich und vor dem Löthrohre leicht schmelzbar. Seine übrigen Eigenschaften sind $H = 4\frac{1}{2}$. Rhombisch; spaltbar nach zwei Pinakoiden; senkrecht zu der vollkommenen die IM ; Doppelbrechung —; $\beta - \gamma = 0,004$; $2E = 83^\circ 30'$. M. B.

G. CESÀRO. Zinnober von Rocheux. Bull. de Belg. 30, 56, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 108, 1897.

Die Zinnoberkrystalle von Rocheux waren ein- und aufgewachsen, meist Rhomboëder, sowie ein Zwilling nach OR . M. B.

E. v. FEDOROW. Der Granat von den Turjinsk'schen Gruben. ZS. f. Kryst. 28, 273—290, 1897.

Die Granaten aus den Turjinsk'schen Gruben kommen in einem Gestein vor, welches mit Kalkstein in Contact steht und welche G. ROSE für ein metamorphosirtes Gestein hielt. Dem ist nicht so. Das Granatgestein ist das Muttergestein des abgebauten Kupferkieses und die anderen Gesteine verhalten sich rein passiv. Es ist ein Augitgranatgestein, welches eruptiv in Form eines Lakkolithen emporgestiegen und dabei die umgebenden Gesteine metamorphosirt hat. In Ausläufern in das umgebende Gestein hinein befindet sich der Kupferkies.

Hiermit ist auch die Entstehungsweise des Granates eindeutig bestimmt, der in zwei Varietäten, einer braunen und einer farblosen, vorkommt. Die vorherrschende ist die braune Varietät, sie erscheint fast stets normal, die farblose dagegen fast stets anomal.

Es folgt nun eine ausführliche Untersuchung der optischen Anomalien der farblosen Granatvarietät, die der Verf. dann auch schliesslich zu erklären sucht. Er ist dabei ganz im Einverständniss mit C. KLEIN, BRAUNS und BEN-SAUDER, während auch er die Theorie MALLARD's für falsch erklärt. M. B.

A. FRENZEL. Wolframit von Uncia bei Cruro. [Chem. Ce.
1897, 1, 718—719. Min. Mitth. 16, 526—528.

Die monoklinen Krystalle zeigen die Formen $\infty P\bar{\infty}$, ∞P
— $\frac{1}{2} P\bar{\infty}$. Nach $\infty P\bar{\infty}$ treten Zwillingsbildungen auf. Zuletzt
der Verf. die Analysen solcher bolivischen Wolframite. M

H. FREY. Vorweisung von Calcitkrystallen aus dem Lötsch
und Baltschiederthal. Mitth. d. naturf. Ges. in Bern 8, Nr. 137
1895.

FREY legte in der Sitzung vom 13. März 1895 Kalkspä
dem Lötschen- und Baltschiederthal in verschiedener Aus
vor, und zwar: 1) normale Rhomboëder; 2) gelbliche Kr
mit $\frac{2}{3} R 2$ und $R 2$; 3) Krystallplatten nach der Basis; 4) abger
Krystalle mit R und $R 3$, und 5) tropfenähnliche Krystalle v
Form $\frac{2}{3} R 2$ und R . M

F. GONNARD. Sur quelques cristaux d'argile du plateau
Bull. soc. min. 18, 99—105, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1, 21, 1897.

An den Augiten des Puy de Correcut werden ausser d
wöhnlichen Flächen (100), (110), (010) und (11 $\bar{1}$) noch (021)
und (211) angegeben. Die Krystalle des Tuffes von Thiézac
tal) zeigten auch einmal (601). M

F. GONNARD. Sur quelques formes nouvelles ou rares de si
françaises. Bull. soc. min. 18, 382—390, 1895. [N. Jahrb. f.
245, 1897.

Es werden die folgenden Fundpunkten entstammender
stalle besprochen:

Gard. Mit Pyrit und Quarz zusammen. Formen (10 $\bar{1}1$),
(60 $\bar{5}5$) und (11 $\bar{2}0$).

Châteauneuf-sur-les-Bains, sur la Scoule. Mit Bleiglanz.
neue Rhomboëder (03 $\bar{3}2$) und (30 $\bar{3}4$).

Pontgibaud. Hohle Krystalle mit der neuen Form (10 $\bar{1}$)
Vizille (Isère). (10 $\bar{1}1$) und (0001). M

V. HACKMANN. Ueber eine neue Form am Realgar von All
Macedonien. ZS. f. Kryst. 27, 608—609, 1897.

Am Realgar von Allchar in Macedonien wurde folgend
Form festgestellt: $\xi \propto \frac{3}{4}$. Das Axenverhältniss des Krystalles

sich dar als: $a:b:c = 1,4414:1:0,9722$ und $\beta = 113^\circ 46'$. Der ganze flächenreiche Krystall wies folgende Formen auf:

c	b	a	l	β	w	m	ξ	y	q	y
0	0 ∞	3 ∞	2 ∞	$\frac{3}{2}\infty$	$\frac{4}{3}\infty$	∞	$\infty^{\frac{5}{4}}$	$\infty^{\frac{3}{2}}$	01	0 $\frac{3}{2}$
x	z	n	k							
— 10	— 20	— $1\frac{1}{2}$	— $1\frac{1}{3}$							

M. B.

C. HINTZE. Ueber krystallisirten Phenakit aus Schlesien. ZS. f. Kryst. 28, 174—176, 1897.

Die Phenakitkrystalle befanden sich auf einer Stufe Striegauer Granits aus dem ROHR'schen Bruche bei Pilgramsheim, eine halbe Meile von Striegau, mit Quarz, Kalifeldspath, Albit, Pennin und Biotit zusammen. Sie sind 0,5 bis 1 cm gross und zeigen meist keine einheitlichen Flächen, sondern Treppenzbau. Sie sind meist vom Hauptrhomboëder R und $-\frac{1}{2}R$ begrenzt. Diese besitzen Vicinalflächen, die auf Rhomboëder dritter Art hinweisen. Härte ist über 7, spec. Gew. mehr als 2,88, wohl übereinstimmend mit dem Phenakit anderer Fundorte 2,966 bis 3,001. Die von FRENZEL in Freiberg gefertigte Analyse ergab 45,46 Proc. BeO und 54,54 Proc. SiO₂.

M. B.

W. H. HOBBS. Ein Beitrag zur Mineralogie von Wisconsin. Bull. Univ. of Wisconsin. Science Series (1) 4, 109—156, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 335, 1897.

Es werden die Formen verschiedener Mineralien aus Wisconsin beschrieben.

Quarz von Devil's Lake. Sehr klar und durchsichtig, im Habitus merklich trigonal. Er zeigt die beiden neuen Formen $\tau'_4 = (71\bar{8}7)$ und $\omega = (47 \cdot 0 \cdot \bar{4}7 \cdot 30)$.

Arsenopyrit von Marquette, Green Lake Co. Die Krystalle haben die Form m (110) und (0,14) gestreift.

Calcit von Madison. Kleine Krystalle.

Calcit von Milwaukee. Dicke prismatische Krystalle mit den Flächen p (18 . 0 . $\bar{1}8$. 1), e ($\bar{1}12$) und v (21 $\bar{3}$ 1).

Kurz beschrieben werden noch: Pyrit, Sphalerit, Markasit, Cölestin und Millerit.

M. B.

E. HUSSAK und G. T. PRIOR. Lewisit und Zirkelit, zwei neue brasilische Mineralien. Min. Magaz. 11, 8—88, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 212—214, 1897.

Der Lewisit von Ouro Preto in Minas Geraes, zu Ehren von

LEWIS in Cambridge benannt, bildet kleine, bis 1 mm große taëder, zuweilen Zwillinge nach (111), die eine gelbe oder Farbe haben. Sie sind optisch isotrop und octaëdrisch s Härte über 5. Die Analyse ergab die Zusammensetzung $3\text{Sb}_2\text{O}_3, 3\text{TiO}_2 = 3(\text{CaSb}_2\text{O}_6) + 2(\text{CaTiO}_3)$.

Begleitet wurde der Lewisit im Sande von Xenotim, Zirkon, Cyanit, Turmalin, Rutil, Eisenglanz, Eisenkies, M Gold und einem neuen Eisen-Titano-Antimoniat. Das letztere dünne, 2 mm lange, wohl rhombische, pechschwarze Prism kommen aber auch Durchkreuzungszwillinge nach einem doma vor. Das Mineral enthält 40 Proc. FeO, 17 Proc. Ti Antimonoxyd.

Der Zirkelit von Zacupiranga, S. Pueblo in Brasilien, mit Baddeleyit, Perowskit u. a. Mineralien vor. Er bildet spinellartige Zwillinge und Viellinge. Farbe schwarz. Keine barkeit. Muscheliger Bruch. Optisch isotrop. Härte über 5 netisch. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwer an den Ka

P. v. JEREMEJEFF. Ueber die Krystalle des Zinnsteins, Zirkonats, Amphibols, Epidots, Cyanits, Stauroliths und Zinnobers aus der Goldseife am Flusse Ssuchaja („Ssuchája rósyy Nertschinskischen Bezirk. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 523—524, 1897.

Die Zinnsteinkrystalle, welche in den Flussanden g werden, sind braun und zeigen folgende Formen: ∞P , $\infty P\infty$, $\infty P^{8/7}$, $\infty P^{14/13}$, P , $P\infty$, $3 P^{3/2}$, $1/4 P 3$, $3/5 P$ und

P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen Fluorapatitkrystall aus der ragdgruben am Ural. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 525, 1897.

Ein grünlich weisser, prismatischer Krystall mit den F $0 P$, ∞P , $\infty P 2$, P , der für russischen Apatit neuen Form s und der für Apatit überhaupt neuen Form $8/7 P(r)$.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber einige neue Krystallformen u innere Structur des Zirkons aus dem Ilmgebirge und de seifen des Kyschtsimschen Bergreviers im Ural. Bull. de 117—126, 1895. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, 429—442, 18 f. Kryst. 28, 519—520, 1897.

Zu den bis jetzt bekannten 10 Formen des Zirkons k

noch 5 neue: $5P\infty$, $7P\infty$, $P^{5/4}$, $7/6P^{7/6}$ und $2P^{3/2}$, von denen $2P^{3/2}$ ziemlich häufig, $P^{5/4}$ und $5P\infty$ dagegen sehr selten sind. Neben der Streifung, herrührend von den Combinationskanten verschiedener Flächen, bemerkt man noch eine ausserordentlich feine, die im Zusammenhange mit der Absonderung der Substanz parallel den Flächen (111) und (110), seltener (331) steht. Die Kyschtim-schen Krystalle zeigen meist einen pyramidalen Habitus und fast alle 10 bis jetzt bekannten Flächen. Sie sind weisslich, gelb, braun und bräunlichschwarz. Oft ist der Kern anders gefärbt, wie die Hülle. Die am Zirkon von Brasilien, Australien und anderen Fundorten angenommene, äusserst vollkommene Spaltbarkeit nach (111) und (110) hält der Verf. durch ein parallelfächiges Verwachsen einer grossen Anzahl von Subindividuen hervorgerufen, wodurch im Inneren der Krystalle Hohlräume hervorgerufen werden. Für viele Krystalle von Kyschtim nimmt der Verf. eine polythetische Zwillings-structurparallele sämtlicher Flächen von (111) mit rechtwinkelig zu ihnen gerichteten Zwillingsachsen an. Auch hemitrope Zwillinge nach demselben Gesetze wurden constatirt. M. B.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber Pseudomorphosen von Brauneisen und Göthit nach verschiedenen Mineralien russischer Fundorte. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 51—53, 1897. [ZS. f. Kryst. 28, 524—525, 1897.]

Verf. stellt eine Liste aller 26 bekannten russischen Pseudomorphosen des Brauneisensteins und Göthits zusammen, wobei die pseudomorphosirten Substanzen nach dem mineralogischen Systeme von E. DANA geordnet werden: 1) Brauneisenstein nach Bleiglanz, 2) nach Blende, 3) nach Magnetkies, 4) nach Eisenkies; 5) von Göthit nach Eisenkies; 6) von Brauneisenstein nach Markasit, 7) nach Fahlerz, 8) nach Cuprit, 9) nach Eisenglanz, 10) nach Magneteisenerz, 11) nach Rutil, 12) nach Brookit, 13) nach Diaspor, 14) nach Kalkspath, 15) nach Dolomit, 16) nach Breunerit, 17) nach Siderit, 18) nach Smithsonit, 19) nach Aragonit, 20) nach Cerussit, 21) nach Granat, 22) nach Olivin, 23) nach Galmei, 24) nach Lirokonit (eine neue Pseudomorphose überhaupt), 25) nach Skorodit, 26) nach Baryt. M. B.

P. v. JEREMEJEFF. Ueber vier Pseudomorphosen aus uralischen Fundorten. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 33, Prot. 11—13, 1897. [ZS. f. Kryst. 28, 521, 1897.]

Es werden vier Pseudomorphosen erwähnt: 1) von glimmer-

haltigem Thon nach Granat, vom Ufer des Issetj; 2) von haltigem Rotheisenerz nach Granat aus dem Bogoslawskewier; 3) von Epidotindividuen nach Olivin aus dem Schischim und 4) von Kaliglimmer nach Andalusit aus dem Granit von kowa bei Schaïtanka. Die letzte Pseudomorphose besteht aus mit einander verwachsenen Individuen von Andalusit. Der Crystall stellt sich in parallelen Verwachsungen zahlreicher Krystalle dar, die in der Richtung der Spaltungsflächen von ∞P des Andalusits eingewachsen sind. OP des Glimmers geht ∞P des Andalusits parallel. — Axenebene im Glimmer $\parallel (010)$. Er zeigt feine Einschlüsse von Andalusitkryställchen parallel zu den Combinationen (001):(110).

J. A. KRENNER. Lorandit, ein neues Thalliummineral. Monatsh. naturw. Berichte aus Ung. 12, 1, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1895, 1, 1895.]

Durchsichtige, cochenilleartige Tafeln und Säulen von Lorandit. Zusammensetzung: $Tl_2S \cdot As_2S_3$. Monoklin. $a : b : c = 0,85 : 0,65500$; $\beta = 90^\circ 17'$. Beobachtete Formen: (100), (001), (540), (101), $(10\bar{1})$, (011), (111), $(11\bar{1})$, $(12\bar{1})$, (321), $(54\bar{1})$, $(54\bar{1})$. Spaltbar nach $(10\bar{1})$, (101) und (100). Es kommt Lorandit als Realgar von Allochar in Macedonien vor.

A. LAGORIO. Ueber Lembergite und mit demselben verwandte Mineralverbindungen. Trav. de l. Soc. de natural. de Varsovie (8) 11, 7-10, 1897. [ZS. f. Kryst. 28, 526, 1897.]

Das von LEMBERG Nephelinhydrat und von LAGORIO Lembergite genannte Mineral $(5 Na_2Al_2Si_2O_8 + 4 H_2O)$ ist rhombisch und zeigt oft durch Zwillingsbildung nach (110) hervorgerufene hexagonale Formen. Mittlerer Brechungsexponent $\beta = 1,57$, Doppelbrechung $= 0,003$. Axenebene parallel (001); die erste Mittellinie fällt mit c zusammen. Doppelbrechung $+$; $\rho > v$. Beim Erhitzen auf 115° wird 1 Mol. Wasser abgegeben und die Krystalle werden optisch —, der Axenwinkel wird grösser und die erste Mittellinie fällt mit b zusammen. Axenebene (100); Doppelbrechung $= v > \rho$. Bei Dunkelrothgluth wird alles Wasser abgegeben und beim Erkalten wieder aufgenommen. Die Krystalle zerfallen in kleine rhombische Prismen.

O. LUEDECKE. Ueber die Krystallform des Langbeinites. Chem. Centralbl. 21, 264, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 1067—1068.]

Die zollgrossen, wunderschönen Krystalle von Langbeinit

$4 + 2 \text{ Hg SO}_4$) zeigen die Vereinigung geneigtflächiger
 ischer Körper mit parallelfächigen Pentagondodekaëdern
 Tetraëder, Trigondodekaëder, Deltoiddodekaëder, Pentagon-
 (eder). Isotrop. Brechungsexponent 1,54. Die Bilder der
 waren sehr schön. *M. B.*

ED. Sur l'alstonite et la barytocalcite. N. Jahrb. f. Min. 1897,
 —13.

arch Analysen von LE CHATELIER wurde der Verf. zweifel-
 der Alstonit doch nicht dieselbe Zusammensetzung wie der
 calcit habe. Durch Bestimmung der Brechungsexponenten
 tonits im Vergleich mit denen des Witherits und Aragonits
 te er dieser Frage näher zu treten. *M. B.*

MALTEW. Monazit und Orthoklas vom South Lyme, Conn.
 of Mines Quarterly 16, 232—234, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 334—335,

a grosser, keilförmiger Monazitkrystall zeigt die Combi-
 (100), (010), (101), (021), (111) und (311). Er kommt im
 it mit Titanit, Biotid, Albit u. s. w. vor. Auch grosse Ortho-
 talle ebendaher werden beschrieben. *M. B.*

. NITZE. Monazit. Journ. of the Elisha Mitchell scientific So-
 12 [2], 38—48, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 267—268, 2.

r vorliegende Aufsatz ist eine Zusammenfassung von zwei
 Arbeiten. Der Monazit, dessen chemische Zusammensetzung
 ie Form $(\text{Ce, La, Di})_2\text{P}_2\text{O}_8 + \text{ThSiO}_4$ dargestellt werden
 ndet sich hauptsächlich als ein Mineral des Granits und
 s, und zwar von 0,002 bis zu 0,007 Proc. Der für die Her-
 der Leuchtkörper der Gaslampen benutzte Monazit wird
 hlich aus dem durch Zersetzung der oben genannten Gesteine
 en Sande gewonnen, so z. B. in Nord- und Süd-Carolina, in
 a, in Argentinien, in Columbia und im Ural. Verf. bespricht so-
 gehender das Vorkommen in Nord- und Süd-Carolina, das 1600
 0 Quadratmeilen umfasst. Die Dicke der monazitführenden
 icht beträgt 1 bis 2 m und enthält zuweilen 65 bis 70 Proc.
 wurden 1573 000 Pfund Monazit im Werthe von 137 150 Doll.
 en. *M. B.*

G. P. MERILL. Bemerkungen über Asbest und asbestähnliche Mineralien. Proc. U. S. Nat. Mus. 18, 281—292, 1895. [ZS. f. K. 336, 1897.]

Der grösste Theil des unter dem Namen „Asbest“ genannten Minerals ist in Wirklichkeit Anthophyllit und seine faserige Form rührt von einem Scheeren her. Die Asbestform ist eine sekundäre und die ursprüngliche Form ein rhombischer oder klinischer Pyroxen oder ein Amphibol.

G. P. MERILL. Der Onyxmarmor. Rep. U. S. Nat. Mus. 339—385, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 336, 1897.]

Die Geschichte, Vorkommen, Ursprung, Zusammensetzung und Verwendung des Onyxmarmors sind in erschöpfendster Weise behandelt und durch viele Tafeln veranschaulicht worden. Bei den einzelnen Varietäten sind die Zusammensetzung, das spezifische Gewicht und andere Eigenschaften angegeben worden, und man ersieht daraus, dass der Onyxmarmor in fast allen Fällen nicht aus Aragonit, sondern aus Calcit besteht.

A. J. MOSES. Mineralogische Notizen. School of Mines Quarterly 226—232, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 333—334, 1897.]

Der Verf. beschreibt zwei Krystalle von Zinkit, die wahrscheinlich aus den Zinkminen des nördlichen New Jersey stammen. Ein Atacamitkrystall von Globe, Arizona, Krystalle von Brechweinstein, die zwei verschiedene Sphenoiden zeigten, ein grosses und ein kleines Stück Enargit aus der Bell Stow-Mine, Missoula Co., Montana, endlich hohle Pseudomorphosen von Quarz nach einem unbestimmten Mineral von McDOWELL's Quarry, Montclair, New-Jersey.

O. MÜGG. Mineralogische Notizen II. N. J. f. Min. 1897, 6.

11. Regelmässige Verwachsungen von Arsenkies mit Magnetkies von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg i. S. Auf der Oberfläche des Magnetkieses sind kleine Arsenkieskrystalle so aufgewachsen, dass (001) des Arsenkieses parallel (10 $\bar{1}$ 0) des Magnetkieses liegt, gleich die Kante (011) : (001) der ersteren parallel der Basis der letzteren liegen. Das Ganze ist eine Pseudomorphose.

12. Regelmässige Verwachsungen von Kupferkies mit Basalt von Freiberg i. S. beruhen auch auf Pseudomorphosen. Die Flächen (111) des Kupferkieses liegen (001) des Basalts parallel. Der Polybasit ist hohl geworden; seine Form ist in eine Hülle von Kupferkies erhalten geblieben.

Die regelmässige Verwachsung von Kalkspath und Natron. Es wurde festgestellt, dass die Symmetrieelemente beider in allen Schichten parallel orientirt sind.

Kalkspath von Guanajuato. Auf einem lang tafelförmigen, verzerrten Kalkspathkrystalle sitzen die kleinen bekannten Kalkspathkrystalle von Guanajuato mit der Combination R^n ($n \geq 3$) $R3$ und ∞R . Sie sind in Parallelstellung zum Hauptachse.

Cerussitzwillinge nach (130) von Broken Hill (N. S. Wales). Sie sitzen herzförmigen Habitus und sind stark nach der Zwillingsgestreckt. Beobachtete Flächen waren (010), (130), (110), (012), (011), (112), (121) und (211). Auch Drillinge kommen vor.

Zwillingsstreifung des Rothgültigerzes nach (1014). Es ist solches von Sardinien, Andreasberg, Freiberg und Mexico. Es zeigt, dass die Lamellen mindestens nicht alle parallel sind oder ihre Begrenzung durch Fortwachsung geändert.

Rutil mit Absonderung nach (902). Kleine Kryställchen in Gratten, Tirol, mit den Flächen (110), (100), (111) und (101). Zahlreiche Lamellen nach (101). Diese verlaufen nach allen Richtungen von (902). Die Krystalle zeigen Spuren von Verwachsung. Die Streifen auf den Flächen (110) von Rutilen von Mounts, Georgia, die oft starke Druckerscheinungen zeigen, führt Verf. auch auf Absonderungsflächen nach (902) zurück.

Pyrit der Form (112) von Böhmen und von Ochtrup. Die grossen Pyrite von Böhmen zeigen neben vorherrschendem Würfel, Octaëder, ein zweites Icositetraëder und ein Pentakontaëder. Ein 1 cm grosser Krystall von Ochtrup, Westphalen, wird von einem Icositetraëder mit schmalen pentagonalen Flächen gebildet.

M. B.

NORDENSKIÖLD. Ueber den Edingtonit von Böhlet in Schweden.

Ann. soc. franç. de min. 18, 396, 1895. [ZS. f. Kryst. 27, 629, 1897.]

Rhomboisch-hemiëdrisch mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,9872:1,0000:1,6733$. Die Krystalle sind bis 3 cm lang und nach (110) vollkommen. Spaltbreite (110) vollkommen, (001) deutlich. Spec. Gew. 4,776. Ebene der optischen Axen (010). Die Krystallform zeigt grosse Aehnlichkeit mit der des Natroliths.

M. B.

S. L. PENFIELD und H. W. FOOTZ. Ueber Bixbyit, ein Mineral, mit einer Notiz über den begleitenden Topas. Kryst. 28, 592—595, 1897.

Der Bixbyit, der am Rande der Wüste, 35 Meilen südlich von Simpson, Utah, gefunden wurde, ist auf Topas, Granat und Lith aufgewachsen. Er krystallisirt in glänzenschwarzen Würfeln, die vielfach mit dem Icositetraëder combinirt sind. Strich schwarz. Härte 6 bis 6,5, spec. Gew. 4,945. Als Resultat der analytischen Untersuchungen ergab sich, dass das Mineral hauptsächlich $\text{FeMnO}_3 = \text{FeO} \cdot \text{MnO}_2$ ist, in welchem kleine Quantitäten von MgO und MnO isomorph FeO vertreten und etwas TiO_2 MnO_2 . Es ist als ein Eisensalz der manganigen Säure H₂MnO₄ zu betrachten, entsprechend dem Braunit MnMnO_3 , der als Manganisalz derselben Säure angesehen wird.

Der Topas, worauf der Bixbyit aufsitzt, zeigt die Formen (100), (001), (110), (120), (201), (021), (041), (221), (111). Er ist farblos bis weingelb, durchsichtig und opak. Die neben dem Bixbyit vorkommenden Icositetraëder waren ursprünglich Granat, es sind sich aber jetzt nur aus Bixbyit mit Quarz oder Topas abgespalten.

S. L. PENFIELD und A. FRENZEL. Ueber die Identität des Chalkostibit (Wolfsbergit) mit Guejarit und über Chalkostibit von Huanchaca, Bolivia. Mit einem Zusatze von A. FRENZEL. Kryst. 28, 598—609, 1897.

Der Chalkostibit von Wolfsberg im Harz (Wolfsbergit) wurde von H. ROSE als $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ analysirt und von LASPEYRES krystallographisch untersucht. Danach waren die Krystalle rhomboëdrisch und zeigten das Axenverhältniss: $a:b:c = 0,5283:1:0,6364$. Der Guejarit von Guajar in Spanien wurde auf Grund einer Analyse als ein von Chalkostibit verschiedenes Mineral festgestellt. Das Material dazu mag aber wohl etwas Antimonit enthalten. FRIEDEL fand das Axenverhältniss zu $a:b:c = 0,8221:1:0,6364$; bei einer Umstellung ergab sich aber: $a:b:c = 0,5242:1:0,6364$, in Uebereinstimmung mit dem vorigen. Die Verff. bekamen Guejarit von FRIEDEL, GROTH und CUMENGE und untersuchten das Material genau. Dabei wurde die Identität zwischen Chalkostibit und Guejarit auch chemisch bewiesen.

Der Chalkostibit von Huanchaca, Bolivia, zeigte eine flächenreiche prismatische Entwicklung mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,5312:1:0,63955$. Die chemische Analyse ergab:

$\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$. Die kleinen glänzenden, blätterigen Krystalle auf einem Stücke, das aus Quarz, Pyrit und Tetraëdrit besteht. Die kleinen Pyramidenflächen waren meist unsymmetrisch gekantet oder gerundet. — Zum Schluss lassen die Verff. einen Blick über die krystallographischen Untersuchungen am Chalko- folgen.

seinem Zusatze giebt FRENZEL eine genaue geographische, ische und mineralogische Beschreibung der Grube Pulacayo anachaca, Bolivia, mit dem Nachweise, dass dort auch Bour- vorkommt.

M. B.

PRATT und H. W. FOOTE. Ueber Wellsit, ein neues Mineral. f. Kryst. 28, 581—587, 1897.

er Wellsit wurde im Sommer 1892 in der Buck Creek (Culla- corundum Mine in Clay Co., North Carolina, gesammelt zu- n mit Feldspath, Hornblende und Korund. Die bis 2 mm Krystalle sind monoklin und ähnlich dem Harmotom und sit doppelt nach (001) und (011) verzwillingt mit zweierlei n Ausbildung. $a:b:c = 0,768:1:1,245$; $\beta = 53^\circ 27'$. Be- ete Formen: (100), (010), (001), (110), (011). Die letztere ar als Zwillingsene auf. Die Krystalle zeigen keine deut- Spaltbarkeit; sie sind farblos durchsichtig und trübe weiss. 4 bis $4\frac{1}{2}$; spec. Gew. 2,278 bis 2,366. Eine Platte nach inakoid zeigte sechs Felder, von denen die beiden ersten gemeinsam, das dritte Paar parallel auslöschten. Doppel- ng schwach positiv; die erste Mittellinie steht senkrecht auf inakoid; der Axenwinkel ist gross. Auf Grund der Analysen ich der Wellsit als ein dem Phillipsit, Harmotom und Stilbit nliches wasserhaltiges Aluminiumsilicat, von der Zusammen- g $\text{RAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} + 3\text{H}_2\text{O}$ dar. Ein Drittel des Wassers geht 0° bis 200° , ein zweites bei 200° bis 300° und ein drittes bei ver Glühhitze fort. Der Wellsit ordnet sich demnach vor Phillipsit in das System ein. Vor dem Löthrohr blättert er d löst sich in starker Salzsäure unter Abscheidung von Kiesel- e.

M. B.

PRIOR und L. J. SPENCER. Ueber Augelith. Min. Mag. and n. of the Min. Soc. 11, 16—23, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 205—207, 1897. Verff. fanden zusammen mit Bournonit und Pyrit von Macha- ea in Bolivia 3 bis $6\frac{1}{2}$ mm grosse Krystalle von Augelith, theils dünntafelig, theils säulenförmig waren. Das Krystall-

system ist monoklin mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 1,6 : 1,2708$; $\beta = 67^\circ 33\frac{1}{2}'$. (001) und ($\bar{1}01$) waren gestreift, glatt. Aetzfiguren entsprachen der Symmetrie des monoklinen Systems. Die Krystalle waren farblos bis weiss, durchsichtig, durchscheinend, spaltbar nach (110) und weniger nach ($\bar{1}01$). 4 bis 5. Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht auf der Symmetrieebene; die erste Mittellinie bildet mit der verticalen Symmetrieebene einen Winkel von 34° . $2E = 84^\circ 42'$ und $2V = 50^\circ 49'$. Der Axenwinkel ist vor dem Löthrohre unschmelzbar und entspricht der Zusammensetzung $AlPO_4 \cdot Al(OH)_3$. — Es folgt dann die Beschreibung der Mineralien, welche den Angelith begleiten. M

R. A. REDLICH. Rothbleierz aus dem Umtali-District (Mashonaland). ZS. f. Kryst. 27, 607—608, 1897.

In Penchalongagängen auf Kalkschiefer und Quarzit $\frac{1}{2}$ bis 4 mm grosse Rothbleierzkrystalle. Alle besaßen die Formen (111) und m (110), seltener war das Orthodoma P ($\bar{4}03$), und seltensten das Prisma ξ (350). m , ξ und P sind vertical geneigt. Neu ist die Form P ($\bar{4}03$). Der Winkel $\xi:m$ betrug $14^\circ 4'$ gemessen und $14^\circ 13' 41''$ berechnet. ALFORD und SAWYER erwähnen schon die Rothbleierze von diesem Fundpunkte. Das von DALLMEYER aus Prätoria beschriebene hat aber eine andere chemische Zusammensetzung: $4 PbO \cdot 3 CrO_3$. M

HEINRICH RIESS. The monoclinic pyroxenes of the New York State. Ann. of New York Acad. of Sc. 9, 126—178, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 25—28.]

Es werden Diopside und Augite unterschieden, und zwar diejenigen Pyroxene, die weniger als 3 Proc. Al_2O_3 enthalten, als Diopside genannt. Sie kommen als Primärbestandtheile in Gabbros und Gabbros vor, als Contactproducte zwischen Eruptivgesteinen und Kalken, in dynamometamorphen Kalk eingesprenkt zusammen mit Magneteisen. Beobachtete Formen waren: ∞P , $\infty P\bar{\omega}$, $0P$, $P\bar{\omega}$, $2P\bar{\omega}$, $P\bar{\omega}$, $-P$, $-2P$, $2P$, P , $3P$, $3P\bar{\omega}$. In einem Krystall wurde $\infty P\bar{3}$ und an solchen von Orange Co. $-3/2 P\bar{3}$ beobachtet. Zwillinge nach $\infty P\bar{\omega}$ und $0P$. Die optischen Eigenschaften und die Aetzfiguren zeigen die gewöhnlichen Eigenschaften, während die Resultate vieler Analysen zeigen, dass TSCHERMAK'S Annahme, dass immer $Ca > Mg$ sei, für New-Yorker Vorkommnisse nicht zutrifft. Als Zerset-

entstehen aus den Pyroxenen Uralit, Tremolit, Serpentin, Granat und Clintonit. Der grösste Theil der Arbeit wird der eingehenden Schilderung der Pyroxenvarietäten aus dem New-York eingenommen. Analysen von 13 verschiedenen Mineralen begleiten diese Schilderungen.

M. B.

SJÖGREN. Ueber die Krystallform und chemische Zusammensetzung des Boulangerits. Verh. d. geol. Vereins zu Stockholm 19, 1896. [ZS. f. anorg. Chem. 15, 391, 1897.

Der Boulangerit aus Sala ist rhombisch mit $a:b:c = 0,5527:1:1,78$, und stellt ein Bleisulfantimonit nach der Formel S_{11} dar.

SOLLAS. Krystallform von Riebeckit. Proc. Roy. Irish Acad. 16, 1896. [ZS. f. Kryst. 28, 223, 1897.

Die bis 5 mm langen Krystalle, die in den glacialen Gesteinen der Küste Irlands von Greenore bis Greystones vorkommen, sind triklin. $a:b:c = 0,54748:1:0,22946$; $\beta = 76^\circ 10'$. Beobachtete Formen: (010), (001), (110), (150), ($\bar{1}11$), ($\bar{2}01$), (021). Trotz der Winkel (010):(001) niemals 90° beträgt, so sind die Krystalle doch nicht triklin. Die Abweichung vom Parallelismus der Flächen schreibt der Verf. einer polysynthetischen Aggregation zu.

M. B.

SPENCER. Enargite. Min. Mag. 11, 69—79, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 238.

Zu den beobachteten Formen der im British Museum befindlichen Enargite werden 10 neue hinzugefügt: $\infty P\bar{6}$, $\infty P^{5/2}$, $\infty P^{5/4}$, $\infty P^{3/2}$, $2P\bar{2}$, $7/9 P\bar{2}$, $3 P\bar{2}$, $6 P\bar{2}$, $5/4 P\bar{2}$. Häufig Zwillinge nach $P\bar{2}$. Der Clarit von Schapbach ist mit dem Enargit identisch. Am Ende wird eine Aufzählung sämtlicher Enargitfundpunkte vorgetragen.

M. B.

STÖBER. Notice cristallographique sur l'épidote de Quenast et la barytine de Fleurus. Bull. d. l'Acad. roy. d. Belgique (3) 29, 403, 1893. [ZS. f. Kryst. 28, 106—107, 1897.

Der Epidot von Quenast kommt mit Quarz, Chlorit und Calcit in Gängen im Porphyrit vor. Die kleinen tafelförmigen Krystalle zeigen 22 verschiedenartige Formen auf, von denen (544) neu ist. $\alpha = 78^\circ 8'$.

Auch der Baryt von Fleurus bildet nur kleine Krystalle mit deutlich erkennbaren Flächen. (122) und (137) sind sehr

klein und unsicher, (352) und (781) nur durch Streifen ange-
Für Na-Licht wurde gemessen: $\alpha = 1,6364$, $\beta = 1,6374$, $\gamma =$
bis 1,6500. M

S. F. STÖBER. Notice cristallographique sur la cotunnite arti-
Bull. d. l'Acad. d. Belgique (3) 30, 345—364, 1895. [ZS. f. Kr.
108—109, 1897.

Die aus einer Lösung von PbCl_2 in concentrirter Sa-
sich ausscheidenden Cotunnitkrystalle waren rhombisch mi-
Axenverhältniss: $a:b:c = 0,5013:1:0,8423$. Combination
(111), (121), (001), (021), (011), (012). Häufig Zwillinge
(021). Ziemlich vollkommen spaltbar nach (010). Eben-
optischen Axen (001). Aus einer heissen, wässerigen Lösung
den sich beim langsamen Abkühlen sechseitige Täfelchen,
rascheren Abkühlen feine Nadeln aus. M

C. A. TENNE. Ueber die Krystallisation des Leonits aus dem
salzlagern von Leopoldshall. ZS. d. d. geol. Ges. 48, 632—633.
[Chem. Centralbl. 1897, 1, 616—617.

Ein neues Mineral von schwach röthlicher, ins Gelbliche s-
der Farbe. Es sitzt in Form von kleinen monoklinen Tafel-
Steinsalz. Axenverhältniss: $1,03815:1:1,23349$; $\beta = 84^\circ 50'$
herrscht vor. Die Analyse von BRAUN ergab eine dem
analoge Zusammensetzung: $\text{MgR}_2(\text{SO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_4$ oder $\text{MgSO}_4 \cdot$
. 4 aq. M

P. TERNIER. Krystallform des Lithiumborates, $\text{Bo}_2\text{O}_3 \cdot \text{Li}_2\text{O} \cdot 1$
Bull. soc. min. 20, 257—258. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 434.

Das von LE CHATELIER dargestellte Salz ist rhomboëdris-
bildet 1 cm lange und 6 bis 7 mm dicke Tafeln. $a:c = 1$
Die Krystalle sind farblos und durchsichtig, werden aber
Luft undurchsichtig und weiss. Optisch positiv. M

KONSTANTIN THADDEEFF. Die chemische Zusammensetzung
das specifische Gewicht des Sulfoborits. ZS. f. Kryst. 28, 20
1897.

Eine sehr ausführliche Arbeit über das specifische Gewic-
die chemische Zusammensetzung des Sulfoborits. Das spec-
Gewicht wurde 1) mit Hülfe des Methylenjodids, und 2) im 1
meter mit Benzol bei den verschiedensten Temperaturen unter-
Es wurde darauf auf die Temperatur von 4°C . umgerechn

tel auf 2,416 bei in Zersetzung begriffenen Krystallen, auf
 bei klaren Krystallen gefunden. Die chemische Analyse er-
 lass im Sulfoborit ein sehr einfach zusammengesetztes Doppel-
 SO_4 , $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$, vorliegt. Zweifelhaft ist nur sein Wasser-
 THADDÉEPP hält dasselbe für Constitutionswasser und
 schliesslich zu der Formel: 4MgHBO_3 , 2MgSO_4 , $7\text{H}_2\text{O}$.
 instliche Herstellung des Sulfoborits war nicht möglich. *M. B.*

LA. Ueber den Albit von Lakous (Insel Kreta). *Min. Mitth.*
 35—158, 1895. [*N. Jahrb. f. Min.* 1897, 2, 21—22.]

Albitkrystalle von Lakous sitzen auf Sprüngen eines Diorites
 Kornblendeschiefers. Sie sind wasserhell bis grasgrün oder
 durchsichtig. Mit Ausnahme eines einzigen, der auch das
 der Gesetz aufweist, sind alle Krystalle nach dem Albit-
 verzwillingt. $a:b:c = 0,635:1:0,557$; $\alpha = 94^\circ 14' 30''$,
 $16^\circ 31' 45''$, $\gamma = 88^\circ 5' 1''$. $2V = 80^\circ$. Die Auslöschungs-
 auf 001 beträgt $3\frac{1}{2}^\circ$. Als Einschlüsse finden sich Horn-
 adeln, Chloritblättchen, Gasbläschen und Eisenglimmer. Die
 Zersetzung zeigte sich als SiO_2 68,51, Al_2O_3 19,83, Na_2O
 und K_2O 0,16; Glühverlust 0,15; Summa 100,39. Speci-
 Gewicht bei 15° 2,621. *M. B.*

LA. Ueber den Aragonit von Sicilien und seine Structur.
Min. Kryst. 28, 225—231, 1897.

schönen, weissen oder bläulichen, sehr klaren Aragonit-
 von Racalmuto, Cianciana und Girgenti sind meist Zwi-
 die auf der Basis gestreift sind. Die Streifung des einen
 raums ragt ohne Unterbrechung in das andere hinein. Aetzung
 Basis ergab spindelförmige Aetzfiguren, deren Symmetrie-
 parallel zur Brachydiagonale verlaufen. Wichtiger noch sind
 ärlichen, durch Kohlensäure hervorgerufenen Aetzfiguren.
 us ihnen ist zu schliessen, dass wenigstens eine Symmetrie-
 und eine Symmetrieaxe vorhanden ist. Auf Grund dieser
 tungen wird nun die Structur des Aragonits aufgebaut, mit
 nahme, dass die Molekeln des Calcits und Aragonits gleich
 Er gehört danach zur prismatischen (monoklin holoëdrischen)

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symme-
 ne. Die stumpfe Bisectrix c fällt mit der Symmetrieaxe zu-
 a. *M. B.*

E. A. WÜLFING. Beiträge zur Kenntniss der Pyroxen
Min. Mitth. 14, 29—48, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 24—28]

In einer früheren Arbeit des Verf., zu welcher vorliegende Fortsetzung bildet, hatte es sich gezeigt, dass ein Hedenbergit, von Renfrew in Canada nicht in die Reihe der übrigen Diopside ein passte. Es stellte sich bei neuen Untersuchungen heraus, dass ein erheblicher Sesquioxidgehalt die Abweichung bewirkt, welche scheint ein Zusammenhang zwischen Dispersion, Auslöschung und Sesquioxidgehalt zu bestehen. Zur chemischen Untersuchung wurden fünf Analysen angefertigt. Die kleinste Elasticitätsaxe im stumpfen Winkel $\beta = a:c = 74^\circ 30'$ und die Auslöschungsschiefe $c:c$ ist $= 45^\circ 4'$; sie ist für rothes Licht kleiner als für blaues. Die obere optische Axe zeigt eine starke Dispersion, die untere nur eine schwache. Der Sesquioxidgehalt ist $= 8,9\%$ und zwar 4,23 Proc. für Al_2O_3 und 4,74 Proc. für Fe_2O_3 .

GREGOIRE N. WYROUBOFF. The silicotungstates. Bull. soc. chim. 219—354, 1896. [Journ. chem. Soc. 71 u. 72, [413], 173—179, 1896]

Eine sehr umfassende Untersuchung über die Kieselsäure und ihrer Salze. Es werden darin ihre ganzen krystallographischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften im Zusammenhang behandelt.

E. ARTINI. Krystallographische Untersuchung des methylenaminsauren Kaliums ($KCOO \cdot CH:CH \cdot CONH \cdot CH_3$). chim. 25 [1], 99, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 186, 1897.]

Triklin mit dem Axenverhältniss: $a:b:c = 0,692:1$
 $\alpha = 85^\circ 32'$, $\beta = 94^\circ 56'$, $\gamma = 73^\circ 19'$.

Beobachtete Formen: (100), (010), (001), (011), (110), ($\bar{1}\bar{1}0$)
Farblose Krystalle, die mehrfach nach (001) verlängert

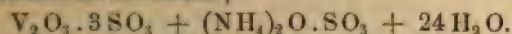
H. BÄCKSTRÖM. Krystallform des Iridiumtetraminrichlorids. Kryst. 28, 312—313, 1897.

Die Arbeit bildet eine Revision der von MORTON ausgeführten Untersuchungen des Iridiumtetraminrichlorids. MORTON giebt an, dass das Iridiumtetraminrichlorid $[Ir(NH_3)_4Cl_3 + H_2O]$ monoklin sei mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,72078:1:0,65354$ und $\alpha = 53^\circ 13'$. Nach den Messungen des Verfassers liegt in den Untersuchungen MORTON's eine Verwechslung vor. Nach ihm ist die Substanz rhomboëdrisch mit dem Axenverhältniss $a:c = 1:$

Flächen $(11\bar{2}0)$, $(10\bar{1}1)$ und $(01\bar{1}2)$, von denen $(1\bar{1}20)$ den (110) und (010) , $(10\bar{1}1)$, $(\bar{1}11)$ und (001) MORRISON'S ent-
Von $(01\bar{1}2)$ ist eine Fläche als $(\bar{1}01)$ angenommen. Doppel-
g + und $\varepsilon - \omega = 0,00904$.
M. B.

BARTALINI. Krystallographische Untersuchung einiger Vanadin-
e. Gazz. chim. 2, 452, 457, 458, 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 195—196,

Vanidinammoniumalaun,



Regulär, pentagonal hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: (111) , (100) , π (210) . Weinrothe
Krystalle von 1 bis 9 mm Grösse. Glasglanz. Platten
parallel (100) , (001) , (010) , (111) erwiesen sich einfach
brechend.

Vanidintrubidiumalaun, $V_2O_5 \cdot 3SO_3 + Rb_2O \cdot SO_3 + 24H_2O$.

Regulär, pentagonal hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: (111) , (100) , π (210) . Bläulichviolette
Krystalle. Glasglanz. Einfach brechend.

Vanidincäsiumalaun, $V_2O_5 \cdot 3SO_3 + Cs_2O \cdot SO_3 + 24H_2O$.

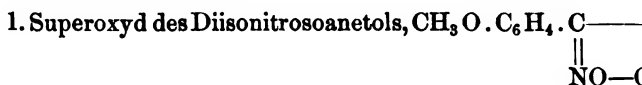
Regulär, pentagonal hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: (111) , π (210) , (100) . Rubinrothe bis
amethystfarbene Krystalle. Glas- bis Metallglanz. Ein-
fach brechend.
M. B.

LE BEL. Sur la forme cristalline des chloroplatinates de
mine. C. R. 125, 351—354, 1897.

in der Formel $PtCl_6 2(AzH_3RR')$ die Radicale R und R'
variiren, so unterliegen die Salze dieser Gruppe einer sehr
krystallographischen Verschiedenheit. Verf. stellt nun alle
Salze dar und untersucht sie krystallographisch. In einer
werden die Dichten bei 15° , das Axenverhältniss und der
 β zusammengestellt. Bei 25 untersuchten Salzen ist in 15
 β ein rechter und die Salze sind rhombisch. Bei den mono-
Salzen geht β von $89^\circ 11'$ bis auf $80^\circ 14'$ herunter. Viel-
nehmen die rhombischen Salze eine pseudo-reguläre Form an
h, dass alle drei Axen fast gleich lang sind.
M. B.

SSI BOERIS. Sulla forma cristallina di alcuni derivati dell'
olo. Rend. Lomb. (2) 29, 1234—1248, 1896.

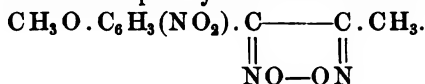


Monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,96011:1:2,66037; \quad \beta = 81^\circ 24'.$$

Beobachtete Formen: (100), (010), (001), (101), ($\bar{1}01$) (121), ($\bar{1}11$). Gelbliche Krystalle.

2. Nitroderivat des Superoxyds des Diisonitrosoanetols

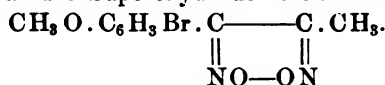


Monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 0,71285:1:0,38897; \quad \beta = 82^\circ 46'.$$

Beobachtete Formen: (100), (010), (110), (120), (101) (111), (121), ($\bar{1}21$). $2V = 73^\circ 48'$ (Na).

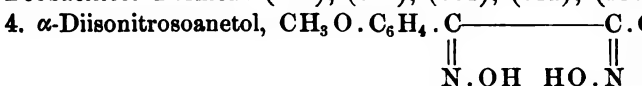
3. Bromderivat des Superoxyds des Diisonitrosoanetols



Monoklin: domatische Classe.

$$a:b:c = 1,20188:1:1,31923; \quad \beta = 54^\circ 48'.$$

Beobachtete Formen: (100), (001), ($00\bar{1}$), (011), (110)



Monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 0,51603:1:0,48902; \quad \beta = 56^\circ 47'.$$

Beobachtete Formen: (100), (110), (010), (011), (021).

$$2E_a = 30^\circ 45' \text{ (Na).}$$

Horizontale Dispersion, $\rho > v$.

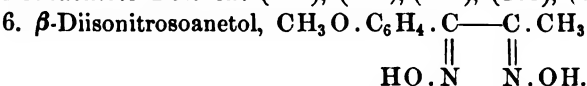
5. Diacetylderivat des α -Diisonitrosoanetols,



Monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,45089:1:1,19485; \quad \beta = 88^\circ 39'.$$

Beobachtete Formen: (100), (110), (001), ($\bar{1}01$), (011).

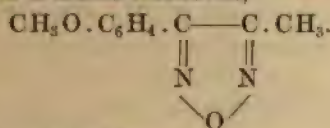


Monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 0,95506:1:1,91119; \quad \beta = 77^\circ 23'.$$

beobachtete Formen: (001), (110), (011), ($\bar{1}01$).

Anhydrid des Diisonitrosoanetols,



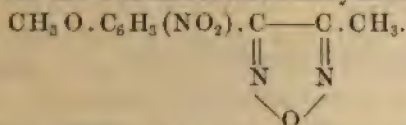
monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,85369:1:2,58267; \quad \beta = 86^\circ 20'.$$

beobachtete Formen: (100), (010), (001), (101), (111), ($\bar{1}11$).

$$\varphi > v. \quad 2V = 85^\circ 11\frac{1}{2}' (\text{Na}).$$

Nitroderivat des Diisonitrosoanetolanhydrids,

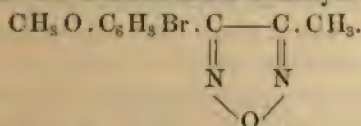


monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,09377:1:0,99403; \quad \beta = 72^\circ 20'.$$

beobachtete Formen: (100), (101), (001), ($\bar{1}01$), (110), (120), (122). $\varphi > v$.

Bromderivat des Diisonitrosoanetolanhydrids,

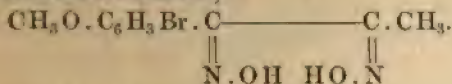


monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,62258:1:0,33254; \quad \beta = 52^\circ 37'.$$

beobachtete Formen: (100), (110), (010), (011).

α -Diisonitrosobromanetol,



monoklin: prismatische Classe.

$$a:b:c = 1,19138:1:2,45803; \quad \beta = 83^\circ 57'.$$

beobachtete Formen: (110), (111), (001), (011).

M. B.

BRUGNATELLI. Krystallographische Untersuchung einiger neuer
 Verbindungen. Riv. d. Min. e Crist. ital. di Panebianco 14, 33,
 [ZS. f. Kryst. 28, 196—197, 1897.

α -Naphthylmethylsulfon, $\text{C}_{10}\text{H}_7 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{CH}_3$.

monoklin. $a:b:c = 0,9249:1:0,7550$.

Beobachtete Formen: (001), (100), (010), (011), (111).
lose, sehr glänzende, tafelige Krystalle. Optische Axenebene

2. β -Naphthylmethylsulfon, $C_{10}H_7 \cdot SO_2 \cdot CH_3$.

Die Krystalle waren nicht messbar; sie zeigten Pri
Basis. Auf (110) und ($\bar{1}\bar{1}0$) sind die Schwingungsric
symmetrisch. Das Krystallsystem ist wahrscheinlich das mo

3. α -Naphtalinsulfonsäure-Methyläther, $C_{10}H_7SO_2 \left\{ \begin{array}{l} O \\ CH_3 \end{array} \right\}$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,8676:1:0,7025$.

Beobachtete Formen: (001), (010), (100), (111). G
tafelige Krystalle. Auf (001) tritt eine Mittellinie aus. EK
optischen Axen (100).

4. β -Naphtalinsulfonsäure-Methyläther, $C_{10}H_7SO_2 \left\{ \begin{array}{l} O \\ CH_3 \end{array} \right\}$.

Monoklin. $a:b:c = 0,8246:1:0,5997$; $\beta = 80^\circ 15'$.

Beobachtete Formen: (001), (100), (010), (110), ($\bar{1}01$)
tafelige Krystalle. Optische Axenebene senkrecht zu (010)
Mittellinie in der Symmetrieebene und im stumpfen W
Starke Dispersion, $\rho < v$. Stark negativ doppelbrechend.

L. BRUGNATELLI. Ueber die Krystallform des p-Dibromsulf
(C_6H_4Br)₂SO₂. Riv. di Min. e Crist. ital. di Panebianco 14,
[ZS. f. Kryst. 28, 197—198, 1897.

Monoklin mit dem Axenverhältniss:

$a:b:c = 2,4592:1:4,1118$; $\beta = 87^\circ 20'$.

Beobachtete Formen: (001), (100), (011), (101), (110)
Farblose, stark glänzende, tafelige Krystalle. Spaltbar nac
Die optische Axenebene steht senkrecht auf (010) und d
Mittellinie liegt im stumpfen Winkel β . Starke Dispers
sehr energische positive Doppelbrechung. $\rho > v$.

K. BUSZ. Krystallographische Untersuchung einiger org
Substanzen. N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 25—40.

1. Diphenylendiphenylpinakolin, $\begin{array}{c} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 - C - CO - C_6H_5 \\ | \\ C_6H_4 \end{array}$

kline, gelblich gefärbte Krystalle.

$a:b:c = 0,7086:1:1,2513$; $\beta = 59^\circ 9' 40''$.

Beobachtete Formen: $a = \infty P\infty$ (100), $b = \infty P\infty$ (010)
 ∞P (110), $r = P\infty$ (011), $K = \frac{1}{2} P\infty$ ($\bar{1}02$). Die Ebene d

Axen steht senkrecht zur Symmetrieebene und die erste Mittellinie fällt mit der Symmetrieaxe zusammen.

Tetraphenylpinakolin, $\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{C} - \text{C} = \text{O} \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{array}$. Kleine, monokline, glänzende Kryställchen.

$a:b:c = 1,4828:1:1,9825$; $\beta = 73^\circ 33' 25''$. Beobachtete Formen: $\infty P_{\infty} (100)$, $\infty P (110)$, $P (\bar{1}11)$, $P_{\infty} (011)$, $P_{\infty} (102)$, $-\frac{1}{2} P_{\infty} (102)$. Die Ebene der optischen Axen liegt senkrecht zur Symmetrieebene. Die erste Mittellinie ist gegen die c -Achse geneigt im stumpfen Winkel β .

Lupanin-Hydrochlorid, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O} \cdot \text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$. Prismatisch ausgebildete rhombisch-hemiëdrische Krystalle.

$$a:b:c = 0,9758:1:0,4881.$$

Beobachtete Formen: $\infty P_{\infty} (010)$, $\infty (110)$, $P_{\infty} (011)$, $P_{\infty} (101)$, $P_{\infty} (\bar{1}11)$. Die Ebene der optischen Axen liegt parallel OP ; auf der a -Achse je eine Fläche aus. Starke Dispersion. Charakter der Doppelbrechung positiv.

Wenn die letzte Verbindung noch 1 Mol. HCl aufnimmt, so entstehen rhombische Krystalle mit dem Axenverhältniss: $a:b:c = 1:1:0,2981$ und den Formen $\infty P (110)$, $\infty P_{\infty} (010)$ und $P_{\infty} (101)$. Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht zur Achse a und die erste Mittellinie ist parallel der Verticalaxe.

Lupanin-Hydrobromid, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O} + \text{HBr} + 2\text{H}_2\text{O}$. Schöne, prismatische, monokline Krystalle mit dem Axenverhältniss:

$$a:b:c = 0,4791:1:0,5661; \beta = 57^\circ 11' 40''.$$

Beobachtete Formen: $\infty P_{\infty} (010)$, $OP (001)$, $\infty P (110)$, $P_{\infty} (011)$, $P_{\infty} (101)$. Die Axenebene liegt fast parallel der Fläche P_{∞} , mit der a -Achse einen Winkel von 8° bildet. Die erste Mittellinie bildet mit der Verticalaxe im stumpfen Winkel β einen Winkel von 62° . Starke Dispersion. Charakter der Doppelbrechung positiv.

Lupanin-Hydrojodid, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O} \cdot \text{HI} + 2\text{H}_2\text{O}$. Rothbraune, prismatische, hemimorphe, monokline Krystalle.

$$a:b:c = 0,4893:1:0,5741; \beta = 56^\circ 35'.$$

Beobachtete Formen: $\infty P_{\infty} (010)$, $OP (001)$, $\infty P (110)$, $\infty P_2 (120)$, $P_{\infty} (101)$, $P_{\infty} (011)$, $P (111)$. Die optischen Verhältnisse sind denen des Lupanin-Hydrobromids sehr ähnlich.

Lupanin-Rhodanid, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O} \cdot \text{HCNS} + \text{H}_2\text{O}$. Monoklin.

$$a:b:c = 0,4844:1:0,5694; \beta = 56^\circ 36' 10''.$$

Beobachtete Formen: $\infty P \propto (010)$, $0P (001)$, $\infty P (110)$, $P \propto (011)$, $2P \propto (021)$, $P (11\bar{1})$. Die Ebene der optischen Achse steht fast senkrecht zur Verticalaxe, die erste Mittellinie senkrecht auf dem Orthopinakoid. Grosser Axenwinkel. Horizontale Dispersion, positiver Charakter der Doppelbrechung.

G. CESÀRO. Krystallform des α -Isodypnopinakolins und seiner Destillationsproductes. Bull. de Belg. (3) 29, 403, 1895. [ZS. f. Kryst. 18, 107—108, 1897.]

α -Isodypnopinakolin, $C_{32}H_{26}O$. Rhombisch hemimorph.

$$a:b:c = 0,6308:1:1,4131.$$

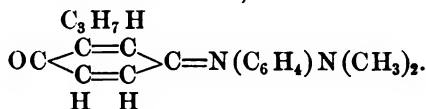
Beobachtete Formen: (111) , $(00\bar{1})$, $(11\bar{1})$, (001) , (221) , $(22\bar{1})$. Ebene der optischen Axen (100) ; 1 Mc ; Doppelbrechung +. Destillationsproduct des vorigen, $C_{32}H_{26}O_2$. Monoklin.

$$a:b:c = 1,6180:1:1,1024; \beta = 98^\circ 28'.$$

Beobachtete Formen: (100) , (110) , (111) . Ebene der optischen Axen (010) . Sehr stark doppelbrechend.

H. DUFET. Krystallographische Notizen. Bull. soc. min. 18, 4 (1897). [Z. f. Kryst. 27, 630—634, 1897.]

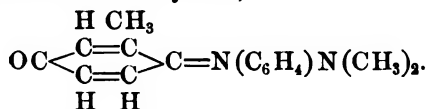
Indophenol des Carvacrols,



Monoklin. $a:b:c = 1,3800:1:1,4769$; $\beta = 101^\circ 55'$

Beobachtete Formen: (001) , (201) , (221) , (100) , $(20\bar{1})$, (011) . Blau auf (001) und gelb auf den übrigen Flächen.

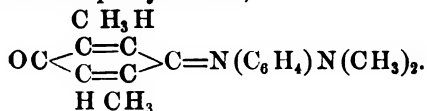
Indophenol des m-Cresylols,



Monoklin. $a:b:c = 1,605:1:1,077$; $\beta = 92^\circ 24'$

Beobachtete Formen: (001) , (100) , (110) , $(11\bar{1})$. Messung durchsichtig.

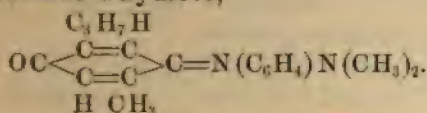
Indophenol des p-Xylenols,



monoklin. $a:b:c = 0,4112:1:0,4102$; $\beta = 90^\circ 23'$.

beobachtete Formen: (010), (110), selten (111). Undurchsichtig. Braun und gelb.

o-cresolphenol des Thymols,



monoklin. $a:c = 0,9328$; $\beta = 90^\circ 30'$.

beobachtete Formen: (001), (101), (301), (30 $\bar{1}$). Undurchsichtig. Grün.

osmiumsaures Ammonium, $\text{OsO}_3\text{N}(\text{NH}_4)$.

tetragonal. $a:c = 1:1,6510$.

beobachtete Formen: (101), (111). Hellgelb.

ammoniakpalladiumchlorür, $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$.

tetragonal. $a:c = 1:1,60345$.

beobachtete Formen: (001), (101), (102), (110).

kaliumpalladionitrit, $(\text{NO}_2)_4\text{PdK}_2 \cdot 2\text{HO}$.

triklin. $a:b:c = 0,7809:1:0,7111$; $\alpha = 81^\circ 30' 30''$;

$\beta = 107^\circ 29'$; $\gamma = 92^\circ 17'$.

beobachtete Formen: (010), (1 $\bar{1}$ 0), (110), (0 $\bar{1}$ 1), (011), (101), (10 $\bar{1}$).

b.

kaliumoxalotitanat, $2\text{C}_2\text{O}_4\text{HK} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

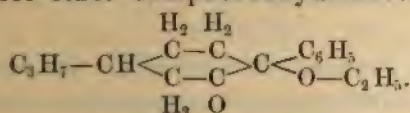
triklin. $a:b:c = 1,7067:1:0,8180$; $\alpha = 103^\circ 12' 30''$;

$\beta = 97^\circ 26'$; $\gamma = 101^\circ 4'$.

beobachtete Formen:

(1 $\bar{1}$ 0), (001), (11 $\bar{1}$), (111), (1 $\bar{1}$ 1), (1 $\bar{1}$ 1), (816), (100), (021).

äthyläther einer Campheranhydridketonsäure,



monoklin hemimorph.

$a:b:c = 1,3715:1:2,4290$; $\beta = 101^\circ 39'$.

beobachtete Formen: (001), (110), (100), (101), (011). Spalt-

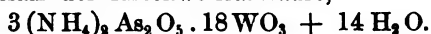
vollkommen nach (001). Ebene der optischen Axen (010).

Brechung negativ, sehr stark.

M. B.

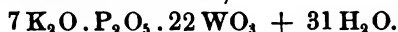
PEARCE und F. PEARCE. Krystallographische Untersuchungen organischer Verbindungen. Bull. soc. min. 20, 7—13, 1897. [Chem. Abh. 1897, 1, 1086.]

Ammoniumsalz der Arsenwolframsäure,



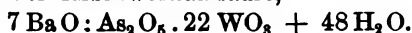
Triklin. $a:b:c = 0,5895:1:0,6522$; $ac = 115^\circ 10'$
 $114^\circ 3'$; $bc = 61^\circ 37'$. Grünliche, tafelig entwickelte Kry

Phosphorwolframsaures Kalium,



Tetragonal. $a:c = 1:0,6053$. Farblose Krystalle.

Baryumsalz der Arsenwolframsäure,



Tetragonal. $a:c = 1:1,0499$. Kleine, durchsichtige
 mit Protopyramide und selten nur Basis.

L. DUPARC und F. PEARCE. Krystallographische Untersuchun-
 nischer Verbindungen. Bull. soc. min. 20, 14—18, 1897.
 Centralbl. 1897, 1, 1198.

1. Tetrachlorid der Tetrachlorophtalsäure, $\text{C}_6\text{Cl}_4 <$

Triklin. $1,5232:1:1,1813$. $\alpha = 106^\circ 36'$; $\beta = 96^\circ 42'$; $\gamma =$
 Farblose Krystalle.

2. Kaliumthiochromat, $\text{C}_6\text{HS}_5\text{O}_{17}\text{K}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$. Rh
 hemiädrisch: $0,6461:1:0,6402$. Citronengelbe Krystalle.

3. Lithium-o-phenylbenzoat, $\text{C}_6\text{H}_4 < \begin{smallmatrix} \text{COOLi}(1) \\ \text{C}_6\text{H}_5(2) \end{smallmatrix} + \text{H}_2\text{O}$
 klin. $1,3026:1:?$. $\beta = 108^\circ 46'$.

4. Natrium-o-phenylbenzoat. Monoklin. $1,6592:1:?$. $\beta =$

5. Kalium-o-phenylbenzoat. Triklin.

L. DUPARC et F. PEARCE. Recherches sur les formes cr
 de quelques nouvelles substances organiques et minéral
 soc. min. 18, 31—43, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 2. [ZS.
 27, 610—613. [Chem. Centralbl. 1897, 1 [25], 1198.

1. Benzoyläpfelsäure, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{O}-\text{CH} \cdot \text{COOH}$. Rh
 $\text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$

$0,4849:1:0,4156$. Beobachtete Formen: (010), (110), (011)

2. o-Phenylbenzoësaures Natrium, $\text{C}_6\text{H}_4 < \begin{smallmatrix} \text{COONa}(1) \\ \text{C}_6\text{H}_5(2) \end{smallmatrix}$

Monoklin. $1,6592:1:?$; $\beta = 124^\circ 49'$. Beobachtete
 (001), (110).

o-Phenylbenzoësaures Kalium, $C_6H_4 < \begin{matrix} COOK (1) \\ C_6H_5 (2) \end{matrix} + H_2O$.

0,7933:1:0,7590. $\alpha = 108^\circ 35'$; $\beta = 49^\circ 19'$; $\gamma = 128^\circ 3'$.

Phenylglycolsäures Ammonium, $C_6H_5 \cdot CHOH \cdot COONH_4$.
sch. 0,7305:1:0,5654.

Bromtoluchinonoximbenzyläther, $C_6H_2Br(1) \cdot O(2)CH_3(3)NO$
 $H_5(5)$. Triklin. 1,7562:1:1,1580; $\alpha = 58^\circ 42'$; $\beta = 121^\circ 20'$;
 $\gamma = 9^\circ 26'$.
M. B.

III. Krystallform des Paranthracens. ORNDORFF et CAMERON,
anthracene or dianthracene etc. Amer. Chem. Journ. 17, 667, 1895.
Kryst. 28, 505, 1897.

Paranthracen krystallisirt rhombisch. $a:b:c = 0,6762:1$
Dünne Tafeln nach (001). Erste Mittellinie \perp (001) und
Winkel in Wasser $= 81^\circ 34'$ für Na. M. B.

HOLLAND. Crystallography of the monhydrated mercurous.
chem. Soc. 71, 346—348, 1897.

citronengelben Krystalle, die bis 3 mm lang werden, gehören
monoklinen Systeme an. Nachdem eine grosse Anzahl Krystalle
untersucht war, kam der Verf. zu der Ueberzeugung, c als Basis
als vorderes Pinakoid (100), m als Prisma (110) und p als
Prisma (111) anzusehen. Die Krystalle zeigen starke Doppel-
brechung und Schnitte nach dem vorderen Pinakoid, eine Aus-
lenkung von 33° zur Verticalaxe. M. B.

HOLMQVIST. Krystallform des (1)-Phenyl-(3)-paraoxyphenyl-
cyantriazols. HOLMQVIST: „Triazolföreningar, framställda af
cyanhydrer och dicyanfenylhydrazin II“. Öfvers. Vet.-Acad. Förh.
1897. [ZS. f. Kryst. 28, 514, 1897.

monoklin mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,50950:1:0,60073$;
 $\beta = 91^\circ 12'$. Beobachtete Formen: (110), (011) und (010). Ebene
senkrecht auf der Axe \perp gegen (010). Auslöschung mit der Vertical-
axe (010), im spitzen Winkel $\beta = 26^\circ$. M. B.

IV. Les constantes crystallographiques du phtalate acide de
bornéol droit α et du phtalate acide de bornéol gauche $\bar{\alpha}$. Bull.
chim. (3) 17, 391, 1897.

Krystalle der Phtalsäure des Borneocamphers α und der
des Borneocamphers $\bar{\alpha}$ sind rhombisch mit einem Winkel
von 70° . d. Phys. LIII. 1. Abth.

von $106^{\circ}42'$. Bei der Beobachtung von ungefähr 100 K kam er zu der Ueberzeugung, dass dieselben plagiëdrisch-hexagonal seien, obgleich er zwei oder drei gefunden hat, welche rechteckige Flächen besitzen. Auf diese gedenkt er später zurückzukommen.

MINGUIN. Les phtalates acides de bornéols stéréoisomères. *Ann. soc. chim.* 17, 391, 1897.

MINGUIN zeigt, dass die Phtalsäuren des Borneocampher in verschiedenen Formen krystallisiren, dieselben Resultate, wie er sie bei verschiedenen Bernsteinsäuren des Borneocamphers erhalten hat. Er spricht sodann über die Anordnung der Radicale um die Stereocenter.

G. B. NEGRI. Krystallographische Untersuchung der Verbindungen des Phenylcupalins mit Phenolen. *Gazz. chim.* 2, 236, 238, 240. [*ZS. f. Kryst.* 28, 193—195, 1897.]

1. Phenylcupalin-Pyrocatechin, $C_{11}H_8O_2 + C_6H_6O_2$. Monoklin. Axenverhältniss $a:b:c = 1,327:1:0,652$; $\beta = 80^{\circ}34'$. Beobachtete Formen: (100), (001), (010), (110), (210), (011), (021), (201), (201). Die Krystalle zersetzen sich oberflächlich und werden gelblich.

2. Phenylcupalin-Resorcin, $C_{17}H_{14}O_4$. Monoklin. $a:b:c = 1:0,3808$; $\beta = 85^{\circ}25'$. Beobachtete Formen: (010), (110), (101), (011). Krystalle sind gelblich und schwach pleochroisch.

3. Phenylcupalin-Hydrochinon, $C_{17}H_{14}O_4$. Triklin. $a:b:c = 1,5911:1:1$; $\alpha = 94^{\circ}45'$; $\beta = 100^{\circ}16'$; $\gamma = 97^{\circ}10'$. Beobachtete Formen: (100), (010), (001), (110). Vollkommen achromatisch nach (001).

4. Phenylcupalin, $C_{11}H_8O_2$. Rhombisch. $a:b:c = 1:0,3679$. Beobachtete Formen: (100), (010), (110), (120). Krystalle scheinen hemimorph zu sein. Keine Spaltbarkeit.

A. A. NOYES und C. W. HARGOOD. Sind Diphenyljodoniumnitrat und Thalliumnitrat isomorph? *ZS. f. phys. Chem.* 22, 464—465, 1897.

Zum Nachweis, ob Diphenyljodoniumnitrat und Thalliumnitrat isomorph sind, wird die Methode RUTHERFORD's angewendet, welche besteht, zu untersuchen, ob beide Körper zusammen Mischkrystalle bilden. Es schieden sich aus den Lösungen zwei Arten von Krystallen aus, von denen die einen das spec. Gew. 1,886 bis 1,900 hatten, anderen sehr viel schwerer waren. Die leichteren Krystalle waren reines Diphenyljodoniumnitrat, die schwereren ergaben in z

gen 99,83 und 99,93 Thalliumnitrat. Die beiden Körper also keine Mischkrystalle und sind auch demzufolge nicht h.

M. B.

MAER. Krystallform einiger Iridiumverbindungen. PALMAER: Iridiums ammoniakaliska föreningar. Inaug.-Diss. d. Univ. 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 514—515, 1897.

Iridumpentaminbromonitrit, $\text{Ir}(\text{NH}_3)_5\text{Br}(\text{NO}_2)_2$. Rhombisch. $a:b:c = 0,969:1:1,535$. Beobachtete Flächen: (101), (011), (110).

Iridumpentamintrijodid, $\text{Ir}(\text{NH}_3)_5\text{J}_3$. Rhombisch. $a:b:c = 0,993$. Beobachtete Formen: (101), (011), (001).

Iridiumhexaminchlorid, $\text{Ir}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$. Schliesst sich dem Luteo- chlorid an. Monoklin. $a:b:c = 0,5843:1:0,6502$; $\beta = 57^\circ 31'$. Beobachtete Formen: (111), (001), ($\bar{1}01$), (010), (021), (013), ($\bar{1}12$).

Iridiumhexaminnitrat, $\text{Ir}(\text{NH}_3)_6\text{NO}_3$. Tetragonal, isomorph mit Thalliumnitrat. $a:c = 1:1,042$. Beobachtete Formen: (001), (111).

M. B.

POPE. Eine Acetonverbindung der Camphersäure. Mitth. a. Kristallogr. Labor. d. „Central. Techn. Coll. in London“, Nr. XI. [ZS. f. Kryst. 28, 128—134.

Acetonverbindung der Camphersäure, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_4 \cdot \frac{1}{2}(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, grosse, durchsichtige, rhombische Krystalle mit dem Axenverhältnis $a:b:c = 0,8586:1:1,2386$ und den Flächen (100), (010), (011) und (120). Die Substanz ist in Lösung zwar activ, die Krystalle zeigten jedoch kein Anzeichen von Hemiëdrie. Durch Zugabe von Aceton zum Krystallaceton wurden sie an der Luft weiss und opac, behielten aber ihre Spaltbarkeit. Beim Erhitzen verlieren sie an Gewicht, welches erst nach vierstündigem Erhitzen constant bleibt. Es folgt sodann eine eingehende Veränderung der krystallographischen Eigenschaften der Acetonverbindung der l-Camphersäure mit derjenigen der d-Camphersäure. M. B.

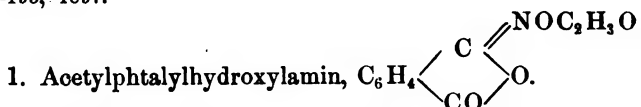
TERMIER und A. RICHARD. Form und optische Eigenschaften Tetraäthylphosphates. Bull. soc. min. 18, 391, 1895. [ZS. f. Kryst. 27, 628—629, 1897.

Rhomboische Krystalle der Thomasschlacke mit den Formen: (101), (110). $a:b:c = 0,5773:1:1,255$. Spec. Gew. 2,9.

Schlecht spaltbar nach (010), (100), (001). Blassgelb mit schwachem Pleochroismus. Mittlerer Brechungsindex 1,64. Ebene der optischen Axen (010). Doppelbrechung +, 0,02 bis 0,03. Schiffe

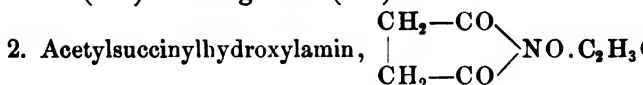
nach (010) zeigen Zwillingslamellen nach (011) und (100) r Auslöschungsschiefe bis 5°. Die Krystalle sind daher in V keit monoklin.

G. LA VALLE. Krystallographische Untersuchung einiger org Verbindungen. Gazz. chim. 2, 24, 30, 33, 1895. [ZS. f. Kryst —193, 1897.



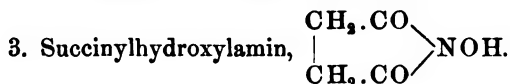
Monoklin. $a:b:c = 1,9778:1:1,1104$; $\beta = 85^\circ 48'$

Beobachtete Formen: (001), (100), (110), (210), (011), ($\bar{1}11$). Tafelig nach (001).



Rhombisch. $a:b:c = 0,9983:1:0,4594$.

Beobachtete Formen: (110), (101), (011), (021). durchsichtige Krystalle. Das Krystallsystem na dratisch. Grosser Axenwinkel.



Monoklin. Beobachtete Formen: (110), (001).

rechnung des Axenverhältnisses war nicht möglich

L i t t e r a t u r.

R. BRAUNS. Mineralogie. 2. Aufl. 12°. 128 S. Leipzig 1897.

E. S. FEDOROFF. Lehrbuch der Krystallographie. gr. 8°. St. Petersburg, 1897. (Russisch.)

VICT. GOLDSCHMIDT. Krystallographische Winkeltabellen. 432 S. Berlin, J. Springer, 1897.

JOH. FRDR. CHEN. HESSEL. Krystallographie oder Krysta und Krystallographie, auf eigenthümliche Weise und grundelegung neuer allgemeiner Lehren der reinen G kunde, sowie auch vollständiger Berücksichtigung der wie Arbeiten und Methoden anderer Krystallographen (183 sonders abgedr. aus GEHLER's phys. Wörterbuche. Herausgeg. von 8°. 192 S. Leipzig, W. Engelmann. (Ostw. Class. Nr. 88 u. 89

G. LA VALLE. Corso di cristallografia teorica con applica calcolo dei cristalli. 8°. 259 S. Roma, 1897.

MANN-ZIRKEL. Elemente der Mineralogie. Begründet von CARL FRIEDRICH NAUMANN. 13. Aufl. von FERDINAND ZIRKEL. 1. Hälfte. Allgemeiner Theil. Leipzig, 1897.

PARATORE. Lezioni di cristallografia, dettati nel R. Istituto tecnico di Messina, ed osservazioni sull' insegnamento della storia naturale. 12°. 23 S. Messina, 1897.

TURNER. Das Problem der Krystallisation. gr. 8°. VII u. 98 S. Leipzig, Th. Thomas, 1897.

VOIGT. Die fundamentalen physikalischen Eigenschaften der Krystalle in elementarer Darstellung. Leipzig, Veit u. Co.

— Beiträge zur geometrischen Darstellung der physikalischen Eigenschaften der Krystalle. Wied. Ann. 63, 376—385, 1897.

HERZBERG. Mikroskopische Structurbilder der Wassergesteine in farbigen Photographien. Nach d. Natur lithograph. von A. BERGER u. L. STRINER. 32 Taf. gr. 4°. Stuttgart, E. Schweizerbart.

STROBER. Notice sur un appareil permettant de tailler un cristal suivant une direction déterminée, et sur une méthode de tailler des plaques à faces parallèles. Bull. de Belg. (3) 33, 843—858, 1897.

— Ueber ein einfaches Theodolitgoniometer und seine Verwendung zu stauroskopischen Bestimmungen. ZS. f. Kryst. 29, 25—32, 1897.

REUBER. Die stereographische Projection und ihre Anwendung in der Krystallographie. 4°. 16 S. Wiesbaden, 1897.

FERRICH. Die stereographische Projection und ihre Anwendung in der Krystallographie. 4°. 16 S. Wiesbaden, 1897.

SCHWARZMANN. Reciproke Krystallformen und reciproke Krystallprojectionen. Dissertation, Giessen, 1897. gr. 8°. VI u. 48 S. Leipzig, Einzel. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 434—436.

BECKE. Form und Wachstum der Krystalle. Pop. Vortr. aus den Fächern d. Naturw., herausgeg. v. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn., Wien.

MCGEE. Ueber Translationen und verwandte Erscheinungen in Krystallen. Gött. Nachr. math.-phys. Cl. 1897, 102—109.

KAUBER. Atlas der Krystallregeneration. H. 1: Die Umbildung der Kugel. H. 2: Wucherfelder. H. 3: Voll- und Hohlcyylinder. H. 4: Die Umbildung des Kegels. Jedes Heft mit 18 photogr. Tafeln. Jurjeff, Leipzig, A. Georgi.

GOLDSCHMIDT. Ueber Verknüpfung der Krystallpartikel. ZS. f. Kryst. 29, 38—53, 1897.

REUBER. Beitrag zur Syngonielehre. ZS. f. Kryst. 28, 36—68, 1897.

BECKE. Ueber Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen. Min. Mitth. 17, 97—105, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 234.

- G. CESÀRO. La structure interne de la matière cristallisée solides conjugués dans la pyrite. Bull. de Belg. (3) 30, 1895.
- V. GOLDSCHMIDT. Entwicklung der Krystallformen. I. Th. f. Kryst. 28, 1—35, 1897.
- — Entwicklung der Krystallformen. II. Theil. ZS. f. Kryst. 28, 414—451, 1897.
- C. VIOLA. Ueber Homogenität. ZS. f. Kryst. 28, 452—467, 1897.
- — Ueber Homogenität. III. Abh. ZS. f. Kryst. 29, 234—247, 1897.
- LUIGI BOMBICCI. Sulla contemporaneità di origine e d'adattamento di costanze diverse che cristallizzano nello stesso spazio per coesistere nello stesso cristallo; Sulla durata indefinita del lavoro molecolare cristallogenico perfezionante nelle cristalline e nelle rocce in posto. Mem. di Bol. (5) 5, 1895/96.
- J. BECKENKAMP. Die Anomalien der Krystalle. 4^o. Mülhausen, 1897.
- LUIGI BOMBICCI. Cristalli e gruppi dissimmetrici di solfo della miniera di Ca-Bernardi (Marche). Rend. di Bol. (N. 8) 1897, 176, 1897.
- J. FEURER u. E. v. SEYFRIED. Krystallographische Untersuchungen. Lieb. Ann. 288, 176 f., 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 294—295, 1898.
- G. MELCZER. Daten zur krystallographischen Kenntniss der Sulfarsenate. ZS. f. Kryst. 29, 146—148, 1897.
- O. LUEDECKE. Die Minerale des Harzes, eine auf fremden eigenen Beobachtungen beruhende Zusammenstellung der in unserem heimischen Gebirge bekannt gewordenen Mineralarten. Mit Atlas von 27 Tafeln und 1 Karte. Berlin, Bornträger, 1896.
- A. SCHMIDT. Ueber einige Minerale der Umgegend von Schio. Math. és term. tud. Értesítő Budapest, 1897, 15. [ZS. f. Kryst. 29, 212, 1898.
- H. C. LEWIS. Papers and notes on the genesis and matrix of the diamond. Edited from his unpublished mss. by T. G. BONNEY. London and Bombay, Longmans, Green and Co., 1897.
- M. BAUER. Rubin und Sapphir. gr. 8^o. 47 S. Hamburg, Verlag u. Druckerei A.-G., vorm. J. Richter, 1897.
- Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftl. Werke von R. Wagner und W. WATTENBACH.
- J. H. PRATT. On the crystallography of the Montana sapphires. Sill. Amer. Journ. (4) 4, 424—428, 1897.
- B. DOSS. Ueber sandhaltige Gypskrystalle vom Bogdanboi der Astrachanschen Steppe. ZS. d. deutschen geol. Ges. 49, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 21.

- MEJEW. Ueber eine Gypskrystallgruppe aus den Sanden des caspischen Gebietes. Bull. de Pét. 3, 62—63, 1895. [N. Jahrb. 1898, 1, Ref. 20—21.]
- ALL. Krystallform des Aluminiumchlorids. ZS. f. anorg. Chem. 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 300, 1898.]
- ELMANN. Ueber die Darstellung grosser Kalk- und Strontianalle. ZS. f. anorg. Chem. 9, 415, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 300, 1898.]
- RO. Groupement octuple dans le rutile. Ann. soc. géologique 23, 80—84, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 238—239.]
- DEL. Sur l'analcime. Bull. soc. min. 19, 14—18, 1896. [N. f. Min. 1898, 1, 253—256.]
- ur un nouveau silicate artificiel. Bull. soc. min. 19, 5—14, [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 253.]
- ME. Zweite Mittheilung über den Kalkspath im Korallen- (Korallenvoluth) bei Bremke am Ith. Festgruss, gewidmet der Naturf.-Vers. vom Verein f. Naturw. Braunschweig 1897, 17—29.
- BERT. Ueber künstliche Erzeugung von Zwillingen des Algesetzes an den Krystallen des Bleinitrates. Bull. soc. min. 1, 1896. [ZS. f. Kryst. u. Min. 29, 683—684, 1898.]
- ZER. Krystallform einer Fayalitschlacke; aus: A. HARPF, analysirte Martinsschlacke. Oesterr. ZS. f. Bergw. 43, 75, 1895. Min. 29, 403—404, 1898.
- OX. Sur la structure des cristaux de mesotype et d'édington. Bull. soc. min. 19, 422—426, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 253—256.]
- DEL. Sur quelques propriétés nouvelles des zéolithes. Bull. soc. min. 19, 94—118. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 253—256.]
- BERT. Natur und Verbreitung der Zeolithe in den Schiefer Alpen. ZS. des Ferdinandeums Innsbruck 3, 5—57, 1897. [N. f. Min. 1898, 1, 247—250.]
- DEL. Nouveaux essais sur les zéolithes. Bull. soc. min. 19, 189, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 251—253.]
- BRÖGGER. Ueber den Mossit und über das Krystallsystem der Antalit (Skobölit) aus Finnland. Christiania Vid. Selsk. Skrift. 1897.
- NYI. Mineralogische Mittheilungen. Földtani Közlöny 24, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 237, 241.]
- CHIARDI. Di alcune forme cristalline della calcite di Montebello in Val di Cecina. 12 S. Pisa, Nistri e Co.
- osservazioni sulla tormaline dell' isola del Giglio. Annali Univ. Pisa 22, 16 S.
- DEL-LÉVY. Étude sur la détermination des feldspaths dans les roches minces (deuxième fascicule). Sur l'éclairement commun des plagioclases zonés. Propriétés optiques du microcline. Paris

- V. NEJDL. Beitrag zur Morphologie des Stephanits. S. kön. böhmischen Ges. d. Wissensch. 1895. [N. Jahrb. f. Min. 29, 1898.]
- W. SALOMON. Ueber die Contactminerale der Adamell. Min. Mitth. 15, 158—183, 1895/96. [ZS. f. Kryst. 29, 153—155, 1898.]
- G. T. PRIOR u. L. J. SPENCER. Ueber die Identität von Sundtit und Webnerit. Min. Mag. 11, 286, 1897. ZS. f. Min. —360, 1898.]
- A. DE SCHULTEN. Sur la production artificielle de la l (oxychlorure de plomb hydraté) et de composés isomorp celle-ci. Bull. soc. min. 20, 186, 1897. [Bull. soc. chim. (3) 19, — — Sur la production artificielle à la température ordina phosgénite (chlorocarbonate de plomb) et de la phosgénite Bull. soc. min. 20, 191, 1897. [Bull. soc. chim. (3) 19, 34, 1898.]
- — Production artificielle simultanée de la laurionite, de génite et de la cérusite. Bull. soc. min. 20, 194, 1897. chim. (3), 19, 34, 1898.]
- — Sur la production des carbonates cristallisés de cad de manganèse (diallogite artificielle). Bull. soc. min. 20, [Bull. soc. chim. (3) 19, 34—35, 1898.]
- P. TERMIER. Ueber den Titanit des Syenits vom See Lauvit Bull. soc. min. 19, 81, 1896. [ZS. f. Min. 29, 417, 1898.]
- N. H. WINCHELL. Ueber einen Labradorkrystall aus dem von Minnesota. Bull. soc. min. 19, 96, 1896. [ZS. f. min. 29, — —]
- P. ALEXATT. Ueber die Krystallform des Strontiumformiat Soc. Impér. Moscou 1897, 466—468.]
- J. BECKENKAMP. Krystallform einiger Isochinolinderivate prakt. Chem. (N. F.) 52, 4, 5, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 297, 1898.]
- L. BRUGNATELLI. Beiträge zur Kenntniss der Krystallform Einflusses der Temperatur auf die Lage der optischen A Saccharina, $C_6H_{10}O_5$. ZS. f. Kryst. 29, 54—62, 1897.
- — Krystallographische Untersuchung einiger Phenyls bindungen. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 51, 289, 295, 1898. Kryst. 29, 296, 1898.]
- G. FREUNDLER. Sur l'identité cristallographique des asp dextrogyre et lévogyre. C. B. 125, 657—658, 1897.]
- C. FREY. Krystallform des Tetrazolbaryums, $(CHN_4)_2Ba$. Lieb. Ann. 287, 248, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 294, 1898.]
- H. GRABER. Krystallform der Base $C_{30}H_{33}N_3$. Wien. Ber. 739 resp. 849, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 304, 1898.]
- A. HAMBERG. Krystallform des Aethylsulfidplatthioäthyl $(C_2H_5)_2SPtSC_2H_5Cl$. Ber. d. chem. Ges. 28, 1499, 1895. Kryst. 29, 301, 1898.]

RMANN. Krystallform des Benzoyltertiäramylphenols, $C_{18}H_{20}O_2$. Ber. d. chem. Ges. 28, 408, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 301, 1898.

LAUSHOFER. Krystallographische Untersuchungen organischer Verbindungen. Lieb. Ann. 287, 7, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 293—294, 1898.

ERDEY. Krystallform einiger β -Amido- γ -pyridincarbonsäureester. Wien. Ber. 104, 552, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 303—304, 1898.

CHINSON. Krystallform des Benzenyl- β -naphtylamid-methylphenols, $C_6H_5C \begin{smallmatrix} \diagup NCH_3 \\ \diagdown NHC_{10}H_7 \end{smallmatrix}$. Ber. d. chem. Ges. 28, 2369, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 301—302, 1898.

HLIN u. P. HEBERDEY. Krystallographische Untersuchungen Hemipinsäureester. Wien. Ber. 104, 117 f., 1895. Monatsh. f. Chem. 16, 75. [ZS. f. Kryst. 29, 302—303, 1898.

KRAATZ-KOSCHLAU. Krystallographische Untersuchung der isomeren $\alpha\alpha$ -Dimethylglutarsäuren, $C_7H_{12}O_4$. Lieb. Ann. 285, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 292, 1898.

RAKOW. Krystallform des Tetraxanthogenamidplatochlorid-phenolates, $PtCl_2 \cdot 4(NH_2CS \cdot OC_2H_5) + C_2H_6O$. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 51, 252, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 295—296, 1898.

RE. Krystallform des $\alpha\alpha$ -Dimethylthienylphenylketons (Benzoylthienylphenylketon, $C_{13}H_{12}OS$). Ber. d. chem. Ges. 28, 1809, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 301, 1898.

DECKE. Krystallform der Atranorsäure, $C_{19}H_{18}O_8$. Lieb. Ann. 284, 41, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 294, 1898.

LECH. Krystallform des jodwasserstoffsäuren $\alpha\beta$ -Diphenyl-oxalin-u-methylsulfids. Lieb. Ann. 284, 14, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 293, 1898.

ERICO MILLOSEVICH. Studio cristallografico di alcuni derivati del diazolo. Rend. Linc. (5) 6 [2], 337—344, 1897.

GUIN. Dimorphisme des succinates de camphols α^+ et α^- ; isomorphisme des succinates de camphols α^+ et α^- et des succinates de camphols β^+ et β^- . C. R. 124, 86—88, 1897.

UTHMANN. Krystallform des Quecksilberdiazooessigäthylesters, $H_{10}N_4O_4Hg$. Ber. d. chem. Ges. 28, 217, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 302, 1898.

FRET. Krystallographische und optische Untersuchung organischer Verbindungen. Bull. soc. min. 19, 390—422, 1896. [ZS. f. Kryst. 29, 679—682, 1898.

LIKAN. Krystallographische Untersuchung organischer Körper. Wien. Ber. 104, 388, 1895. Monatsh. f. Chem. 16, 353, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 303, 1898.

HMIDT. Krystallform der Trimethylendicarbonsäuren, $C_8H_4O_4H_2$. Lieb. Ann. 284, 212, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 291, 1898.

- M. SCHULZ. Krystallform des Glycerinformalbenzoats, $C_3H_5O_2$.
 $C_7H_5O_2$. Lieb. Ann. 289, 31, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 295, 1895.]
- C. C. STUHLMANN. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 51, 401, 404, 1895.
 f. Kryst. 29, 296—297, 1898.
- R. WEGSCHEIDER. Dimorphism of a monomethylic hemipropylidene.
 Monatsh. 18, 589—597, 1897. [Journ. chem. soc. 74, Abstr. I, 257, 1897.]
- FRÉD. WALLERANT. Note sur une forme naissante du quartz.
 soc. min. 20, 5—6, 173—177, 1897.

4. Mechanik.

GUSTAV KIRCHHOFF. Vorlesungen über mathematische Physik.
 I. Mechanik. gr. 8°. X und 464 S. 4. Aufl., herausgegeben von
 W. WIEN. Leipzig, B. G. Teubner, 1897†.

Ein ausführliches Referat über dieses Werk ist in diesen Berichten 32, 134—136 (1876) erschienen. KIRCHHOFF selbst hat in beiden folgenden Auflagen 1877 und 1883 in fast ganz ungeänderter Fassung Abdruck erscheinen lassen; dasselbe war daher auch jetzt für den Herausgeber geboten. Wir haben also das seltene Schauspiel, dass ein Werk, welches in erster Auflage 466 Seiten umfasste, in der vierten fast genau denselben Umfang hat, ein Zeichen dafür, dass mit welcher Sorgfältigkeit KIRCHHOFF diese Vorlesungen gleich bei ihrer ersten Abfassung redigirt hat, was er ja allerdings bei allen seinen Veröffentlichungen zu thun pflegte. Einige wenige Zusätze vom Herausgeber in Gestalt von Fussnoten hinzugefügt werden. Ueber den Inhalt des allgemein bekannten und weit verbreiteten Buches braucht an dieser Stelle nichts mehr gesagt zu werden.

LUDWIG BOLTZMANN. Vorlesungen über die Principe der Mechanik.
 1. Theil, enthaltend die Principe, bei denen nicht die Ausdrücke nach der Zeit integrirt werden, welche Variationen der Constanten oder ihrer Ableitungen nach der Zeit enthalten. X u. 8°. Mit 16 Fig. Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1897†.

Statt des zweiten Theiles der Gastheorie publicirt der Herausgeber den ersten der Mechanik als nothwendige Ergänzung jenes Werkes und als Entwurf zu einer Vorlesung, die in Wahrheit dann als Vorlesung facher gehalten wurde. Aus mehreren Artikeln der letzten

das Festhalten BOLTZMANN's an der atomistischen Vorstellung der Naturwissenschaft und an der historisch entstandenen Form der Mechanik. Das vorliegende Buch dient ihm zur Begründung seiner Erklärung seines Standpunktes. Wenn HERTZ in seinen Prinzipien der Mechanik die Unvollkommenheiten in der herkömmlichen Darstellung des Systemes der Mechanik hervorgehoben und daraus die Nothwendigkeit einer Neugestaltung gefolgert hat, so will BOLTZMANN bei möglichst treuer Darstellung der Mechanik in ihrer alten Form die Dunkelheiten beseitigen durch Beobachtung und durch sonst nur leicht gestreifter oder ganz übergangener Dinge durch Berücksichtigung berechtigter Kritik, wobei besonders in den züglichen Schriften MACH's alle Anerkennung gezollt wird. Der Gedanke zieht sich durch das ganze Werk die auch bei BOLTZMANN sich vorfindende und von BOLTZMANN an verschiedenen Orten ausgesprochene Idee, „dass wir keineswegs die Dinge selbst denken, sondern nur Vorstellungen construirend, durch welche wir den Zusammenhang unserer Erfahrung darstellen“. Je nachdem man diese Vorstellungen mehr allgemein lässt oder sie specialisirt, erhält man unvollständigere oder klarere und deutlichere Bilder. Die neueren Vorstellungen auf energetischer oder rein phänomenologischer Grundlage als Ersatzbild zu errichten, seien noch zu wenig klar durchgeführt; dagegen, wie das Verf. sei, die alten Bilder der Mechanik zu erhalten und consequent wie möglich zu entwickeln und alle dabei aufgestellten Hypothesen als solche scharf zu kennzeichnen. Das Buch enthält nach einer eigenthümlichen Darstellung der Begriffe und Sätze der Mechanik von einem allgemeinen Standpunkte aus, unter fortwährender Kritik von Seiten der Philosophie und der Mathematik. In der Gestalt wird es berufen sein, in der Folgezeit einen bedeutenden Einfluss auf die Vortragsweise der theoretischen Mechanik auszuüben, mag es nun Zustimmung oder Widerspruch hervorbringen. Obgleich in der Vorrede der Anspruch auf Vollständigkeit abgelehnt wird, so dürfte doch keine wichtige allgemeine Frage unberührt geblieben sein, wiewohl manchmal nur in den züglichen Sätzen eine Erwähnung geschehen ist, und bei einem genialen Denker, wie BOLTZMANN, findet der Leser in der Behandlung von Gegenständen, die scheinbar abgeschlossen sind, immer neue Beleuchtungen, welche Klarheit über die Dinge vermitteln. Insbesondere pflichtet Ref. dem Passus des Vorworts bei: „Ich habe mich vom Abschnitte über das Kräfteparallelogramm bis zur Definition des Gleichgewichtes eines Systemes, dem d'ALEMBERT'schen Principe und der allgemeinen Form der Bewegungs-

gleichungen heraus, dass auch manche specielle Sätze der M noch der schärferen Präcisirung bedürfen.“ Nirgends d'ALEMBERT'sche Princip so eingehend erörtert sein, wie züglich seiner verschiedenen Formen, eine Betrachtung, auf Verf. in einem Vortrage der Braunschweiger Naturforscherversammlung noch besonders eingegangen ist.

ARTHUR KORN. Ueber Molecularfunctionen. Münchener B 181—196 †.

Die Dichtigkeit eines mathematischen Continuum's ist die Formel $\mu = \lim dm/d\tau$ für $d\tau = 0$ gegeben, wo dm dem Raumelemente $d\tau(x, y, z)$ vorhandene Masse vorstellt; die Geschwindigkeitscomponenten u, v, w werden als stetige Funktionen der Zeit t und der Stelle x, y, z angesehen. Für ein Continuum, welches zur Zeit t den Raum \mathfrak{A} erfüllen möge, das d'ALEMBERT'sche Princip für alle erlaubten Verrückungen $\delta y, \delta z$ in der Form:

$$2) \quad \int_{t_1}^{t_2} \int_{\mathfrak{A}} \mu \left(\frac{du}{dt} \delta x + \frac{dv}{dt} \delta y + \frac{dw}{dt} \delta z \right) d\tau dt = 0.$$

Die empirische Physik definirt die Dichtigkeit μ_0 eines Raumbgebietes dA durch die Formel $\mu_0 = dm/dA$, oder ab

$$4) \quad \mu_0 = \frac{1}{dA} \int_{dA} \mu d\tau.$$

Bei der Discussion des Fehlers, den man macht, wenn 2) statt μ den Werth μ_0 einsetzt, kommen Integrale von der

$$5) \quad \int_{dA} (\mu - \mu_0) (x - x_0) d\tau = k \mu_0 \cdot dA \cdot \xi_1$$

und entsprechende in y und z , oder

$$6a) \quad \frac{1}{1 \cdot 2} \int_{dA} (\mu - \mu_0) (x - x_0)^2 d\tau = k^2 \mu_0 \cdot dA \cdot \xi_{11},$$

$$6b) \quad \frac{1}{1 \cdot 2} \int_{dA} (\mu - \mu_0) 2(x - x_0)(y - y_0) d\tau = k^2 \mu_0 dA \cdot 2\xi_{12}$$

vor. Der Verf. nennt ξ_1, ξ_2, ξ_3 Molecularfunctionen erster Ordnung; $\xi_{11}, \xi_{22}, \xi_{33}, \xi_{23}, \xi_{13}, \xi_{12}$ Molecularfunctionen zweiter Ordnung. In §. 2 der Abhandlung werden die wichtigsten Sätze über

arfunctionen erster Ordnung abgeleitet; wir setzen die Fun-
lformel für ξ_1 her:

$$\frac{d\xi_1}{dt} = \frac{\partial u}{\partial x} \xi_1 + \frac{\partial u}{\partial y} \xi_2 = \frac{\partial u}{\partial z} \xi_3.$$

rauf wird in §. 2 das d'ALEMBERT'sche Princip bei Berück-
ng der Molecularfunctionen erster Ordnung formulirt, und
werden Anwendungen der Theorie auf die Elektrizitätslehre
hydrodynamische Probleme (BJERKNES, KIRCHHOFF) gemacht.
wird ein analytischer Ausdruck für die lebendige Kraft eines
ums bei Berücksichtigung der Molecularfunctionen erster
g aufgestellt.

Lp.

H. LOVE. Theoretical mechanics. An introductory treatise
the principles of dynamics with applications and numerous
uples. XVI und 379 S. 8°. Cambridge: At the University Press,
t.

ch der in England festgehaltenen Trennung der Statik von
namik giebt der Verf. seinem vortrefflichen Lehrbuche über
sticitätstheorie (Cambridge 1892 und 1893) einen vorbereiten-
ehrgang als Einleitung zur Dynamik überhaupt. Den
hen Lesern gegenüber bedarf das Buch einer Rechtfertigung
lytischen Methode in ihrer Bevorzugung vor der synthetischen,
NEWTON's Principien zurückgeht. Für deutsche Leser dürfte
der reizvollsten Vorzüge gerade die Verschmelzung beider
den sein; denn obschon immer von dem analytischen Ansatz
Problems ausgehend, benutzt der Verf. in weitestem Umfange
n und offenbar dem englischen Leser geläufigen synthetisch-
trischen Deutungen der Formeln. Dass bei einem Gelehrten
em Range des Verf. die neuesten Forschungen über die Prin-
vollauf berücksichtigt werden, versteht sich von selbst. Es
e der Hinweis, dass er in der Vorrede sich auf KIRCHHOFF's
ungen über mathematische Physik, auf PEARSON's Grammar
ence und auf MACH's Mechanik in ihrer Entwicklung aus-
ich bezieht, von welchem letzteren Werke er sagt, dass es in
änden aller Studenten sein müsste, welche die Geschichte der
nischen Ideen verfolgen wollen. Wenn wir hinzufügen, dass
, LARMOR, GREAVES, GREENHILL dem Verf. bei der Abfassung
und thätige Hülfe haben zu Theil werden lassen, so zeigt
die Werthschätzung des neuen Lehrbuches unter hervor-
den Fachgenossen. Ohne den Inhalt hier näher anzugeben,

der dem Wesen nach ja gegeben ist, wollen wir aber nachdrücklich den ungewöhnlichen Reichthum an Uebungsbeispielen hervorheben, die durch HARGREAVES besonders controlirt sind. Aus den englischen Sammlungen von Prüfungsaufgaben entnommen, ersetzen die sich ein Uebungsbuch von ungeahnter Mannigfaltigkeit. Man findet z. B. über Centralbewegungen, S. 68—84, allein 138 Aufgaben gestellt sind, und dass S. 310—350 sich 248 Aufgaben über Kreisbewegungen finden.

E. VICAIRE. Sur la nature et sur les principes de la mécanique rationnelle. Bull. soc. philomat. 1896, 19—20 †.

— — Sur la nécessité du mouvement absolu en mécanique. soc. philomat. 1896, 20—22 †. Ann. soc. scient. d. Brux. 20 A, 4 1896.

— — Observations sur une note de M. MANSION. Ann. soc. d. Brux. 20 A, 8—19, 1896.

P. MANSION. Réponse. Ann. soc. scient. d. Brux. 20 A, 19—20, 56.

E. GOEDSEELS. Note. Ann. soc. scient. d. Brux. 20 A, 20—21, 18.

E. VICAIRE. Observations critiques sur les „Leçons de mécanique“ de KIRCHHOFF. Ann. soc. scient. d. Brux. 20 A, 96—99, 1896.

Weitere Ausführungen zu einer Erörterung der Principien der Mechanik, die VICAIRE in zwei Aufsätzen des Jahres 1894 veröffentlicht hat („Sur le principe de l'inertie et sur la notion du mouvement absolu en mécanique“ und „Sur la réalité de l'impulsion et le mouvement absolu“ in Ann. soc. scient. d. Brux. 18 A, 3 und B, 283—310). MANSION trennt die theoretische Mechanik von der physikalischen Mechanik; VICAIRE dagegen zieht es vor, die beiden zu vereinigen und sucht sich dem Standpunkte von MACH zu nähern.

AUG. FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. III. Festigkeitslehre. XVI und 472 S. gr. 8°. Leipzig, B. G. Teubner, 1897 †.

In dem vorliegenden Bande veröffentlicht der Verf. denjenigen Theil seiner an der Münchener technischen Hochschule gehaltenen Vorlesungen über Mechanik, der in das zweite Semester dieser Vorlesungen, in das dritte des Studienganges der Zuhörer fällt. Die Bearbeitung der beiden ersten Theile, Einführung in die Mechanik und graphische Statik, und des letzten Theiles, Dynamik, war in Aussicht gestellt. Einer der Gründe, welche den Verf. bewogen

den dritten Band zuerst erscheinen zu lassen, ist der Wunsch, die Abtheilung I für Mathematik auf der Naturforscherversammlung zu Braunschweig 1897 gegen FÖPPL aussprach, diesen möglichst bald der Leserwelt zu übergeben. In dem auf dem Vorstande der deutschen Mathematikervereinigung gehaltenen Vortrage über Ziele und Methoden der technischen Mechanik, der in dem Jahresberichte dieser Vereinigung zum Abgedrucken ist, hatte FÖPPL nämlich ausgeführt, dass die analytische Mechanik seit NEWTON die Lösung der Aufgaben der Himmelsmechanik vornehmlich erstrebt hat, dass dagegen der moderne Technik vor Allem die Mechanik der festen Körper mehr zugethan hat, und dass aus dieser Verschiedenheit der Ziele die Möglichkeit des besonders in französischen Lehrbüchern der Technik üblichen Lehrganges für die Ausbildung der Techniker hervorgeht. Unter der im Titel genannten Festigkeitslehre, die der technischen Mechanik ihr eigenthümliches Gepräge giebt, wird allgemein von der Mechanik fester Körper verstanden, bei dem auf die Beachtung der gewöhnlich nur sehr kleinen Formänderungen der Körper eingegangen wird. „Fest“ steht daher ausdrücklich im Gegensatz zu „starr“, braucht damit aber noch nicht mit „elastisch“ zusammenzufallen. Die Festigkeitslehre ist als eine Ergänzung der Mechanik starrer Körper aufzufassen, und zwar als eine Ergänzung, die erforderlich ist, um das wirkliche Verhalten der Körper in der Natur zu beschreiben. Das HOOKE'sche Gesetz der Elasticität, dass die Formänderung der einwirkenden Kräfte proportional ist, hat sich nach den in neuerer Zeit an den Versuchsapparaten in grossem Maassstabe ausgeführten Versuchen der letzten Versuchsanstalten als unhaltbar erwiesen. Trotzdem ist das HOOKE'sche Gesetz den mathematischen Entwicklungen zugrunde gelegt worden, vorbehaltlich einer nachträglichen Festsetzung durch den Versuch, wie weit die Wirklichkeit von den theoretischen Resultaten abweicht.

Die Einführung in das weite gekennzeichnete Gebiet bestimmt die Darstellung von möglichster Einfachheit und schreitet allmählich im Gebrauche der Hilfsmittel der Analysis fort. Durch häufig durchgerechnete Uebungsbeispiele wird die Benutzung der Formeln für Anfänger erleichtert. Diese Musterbeispiele sind so gewählt, dass eine sofortige Anwendung auf die Praxis gestatten, in vielen Fällen nicht nur zur Uebung, sondern sind zugleich wirklichen Ergänzungen des Textes bestimmt. Für den weiteren Gebrauch des Studenten wird LOVE's Treatise on the theory of

elasticity (Cambridge I, 1892; II, 1893) empfohlen. Aus den geführten dürfte hervorgehen, dass auch Physiker ein Interesse daran haben, die auf diesem Gebiete der technischen Mechanik sich rege bethätigende Energie der Ingenieure zu würdigen.

Wir fügen zum Schlusse die Ueberschriften der einzelnen Abschnitte des Buches hinzu: I. Allgemeine Untersuchungen über den Spannungszustand. II. Elastische Formänderung. Beanspruchung des Materials. III. Biegung des geraden Stabes. IV. Die Verdrehungsarbeit. V. Stäbe mit gekrümmter Mittellinie. VI. Die Festigkeit auf nachgiebiger Unterlage. VII. Die Festigkeit von Platten, die im ganzen Umfange unterstützt sind. VIII. Die Festigkeit von Gefässen unter innerem oder äusserem Ueberdruck. IX. Die Verdrehungsfestigkeit. X. Die Knickfestigkeit. XI. Zusammenfassung der mathematischen Elasticitätstheorie. — Anhang: Zusammenstellung der wichtigsten Formeln.

GUSTAV HOLZMÜLLER. Die Ingenieurmathematik in elementarer Behandlung. Erster Theil, enthaltend die statischen Momente, Schwerpunktslagen, die Trägheits- und Centrifugalmomente, die wichtigsten Querschnittsformen und Körper der technischen Mechanik in rechnender und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von NEHLS, MOHR, CULMANN und REYE. XI u. 340 S. gr. 8°. Leipzig, B. G. Teubner, 1897.

Der Titel kennzeichnet den Inhalt genügend. Es handelt sich um die Herstellung einer Mechanik ohne Anwendung der Infinitesimalrechnung, oder vielmehr mit Umgehung derselben. Das erste und gelungene Beispiel derselben Art ist von A. RITTER in dem „Lehrbuch der technischen Mechanik“ gegeben worden (1. Aufl. 1885), wo das ganze Gebiet der Mechanik in dieser Weise behandelt ist. Der Verf. hat, wie der Titel zeigt, nur einen kleinen Theil der Mechanik in dem vorliegenden Buche behandelt, diesen allerdings mit einer Breite und Ausführlichkeit, so dass die Techniker daran ihr Bedürfnis finden dürften. Ref., der lange Jahre in der Lage war, an einer Oberrealschule die Mechanik zu lehren, hat sich damals sehr von RITTER vielfach mit Nutzen bedient und kann jetzt in gleicher Lage befindlichen Lehrern auch das vorliegende Werk zu einer geeigneten Auswahl des passenden Stoffes empfehlen. Hierin ist er aber nicht sich mit der Tendenz des Ganzen einverstanden erklären. Wer die Kraft hat, dieses Buch durchzuarbeiten, und die vorgetragenen Lehren zu fassen, kann auch vorher sich die

rechnung aneignen und wird dann freier und schneller, besonders aber die Begriffe klarer erfassen. *Lp.*

KÖNIGSBERGER. Ueber die Darstellung der Kraft in der analytischen Mechanik. Berl. Sitzber. 1897, 885—900 †.

Das Bestreben, die analytische Natur der in der Mechanik vorhandenen Formeln in allgemeinsten Auffassung zu ergründen und zu klären, führt den Verf. in der gegenwärtigen Abhandlung zur Untersuchung des Kraftbegriffes in den Gleichungen, welche die Bewegung darstellen. Zunächst wird festgestellt, dass die auf die i -te (eine) Coordinate p_i wirkende äussere Kraft für ein beliebiges, in der Zeit freien Zwangsbedingungen unterworfenen und vermöge der Zwangsbedingungen willkürlichen, von den Coordinaten und deren Ableitungen bis zu einer bestimmten und welcher Ordnung hin abhängigen kinetischen Potentials V gesetztes System gleich ist der Summe der Projectionen der auf das freie System einwirkenden äusseren Kräfte nach der Richtung der Coordinate p_i genommen. Nach diesem „Projectionensatz“ für die Kräfte wird die folgende Definition einer „adjungirten“ Function ausgesprochen. Für eine Function:

$$F(r_1, r_1', \dots, r_1^{(v)}, r_2, r_2', \dots, r_2^{(v)}, \dots, r_k, r_k', \dots, r_k^{(v)}),$$

wo r_1, r_2, \dots, r_k beliebige, von einer Variable t abhängige Grössen und $r_1^{(a)}, r_2^{(a)}, \dots, r_k^{(a)}$ die nach t genommenen a -ten Ableitungen derselben bedeuten, wird eine zu F nach einer der Variablen r_i genommene, adjungirte Function f eine solche genannt, die aus $r_i, \partial F / \partial r_i, \partial F / \partial r_i', \dots, \partial F / \partial r_i^{(v)}$ und deren nach t genommenen totalen Differentialquotienten von beliebiger Ordnung zusammengesetzt ist und die Eigenschaft besitzt, dass, wenn r_1, r_2, \dots, r_k in willkürlicher Weise von μ anderen von einander unabhängigen Grössen p_1, p_2, \dots, p_μ abhängig gemacht werden, die adjungirte Function, gebildet aus $p_i, \partial F / \partial p_i, \partial F / \partial p_i', \dots, \partial F / \partial p_i^{(v)}$ und deren nach t genommenen totalen Differentialquotienten dieser Grössen, gleich der Summe der Projectionen der Function f für die Variablen r_1, r_2, \dots, r_k , nach der Richtung der Variablen p_i genommen ist.

Wenn nun die als Kräfte eines bewegten, freien, materiellen Systems bezeichneten Ausdrücke die Elemente eines Systemes adjungirter Functionen bilden, so wird die Frage aufgeworfen, ob es möglich ist, zu jeder beliebigen Function F , wie oben, gehörige Variablen zu finden, so dass jede willkürliche Wahl der analytischen Transformation der Variablen r_1, r_2, \dots, r_k in μ andere von einander un-

abhängige p_1, p_2, \dots, p_μ gültige adjungirte Functionen giebt, für die Kraftausdrücke aufgestellte f .

Zunächst zeigt sich, dass, wenn nur Functionen einer Variable und deren erster nach t genommenen Ableitung in Betracht kommen, noch andere adjungirte Functionen als den Ausdruck des Bewegungsmomentes und der Kraft in der Mechanik eingeführten existiren. Wesentlich anders gestaltet sich das Ergebniss der Untersuchung, wenn die willkürliche Function F mehr als eine von t abhängige Variable enthält. Dann führt vielmehr die analytische Entwicklung zu dem Schluss, dass die Kraft ist, von den ν Bewegungsmomenten abgesehen, eine Function, welche, zu jedem kinetischen Potential gehörige und für willkürliche, dem freien Systeme auferlegte Zwangsbedingungen entsprechende adjungirte Function des kinetischen Potentials.

LEO KÖNIGSBERGER. Ueber verborgene Bewegung und unvollständige Probleme. Berl. Sitzber. 1897, 158—178 †.

H. v. HELMHOLTZ hat in seiner Arbeit „Ueber die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung“ (diese Ber. 252 ff., 1886) zwei Fälle von Bewegungsgleichungen hervorgehoben, in denen eine wesentliche Verminderung in der Anzahl der Coordinaten eintritt, und zwar durch die specielle Eigenschaft des kinetischen Potentials und die Natur der LAGRANGE'schen Gleichungen. Er hat diese Fälle als Fälle mit verborgener Bewegung und unvollständige Probleme benannt. Der Verf. der vorliegenden Arbeit greift das bei diesen Fällen auftretende Coordinatenproblem der Coordinaten zwischen den LAGRANGE'schen Bewegungsgleichungen ganz allgemein auch für die von ihm erweiterten LAGRANGE'schen Formen an (vergl. diese Ber. 52 [1896]—229, 1896), macht jedoch der Einfachheit der Darstellung halber die Annahme, dass das kinetische Potential H nur von den Coordinaten und deren ersten Ableitungen abhängt, im Uebrigen eine willkürliche, von der Zeit freie Function dieser Grössen. Durch die von ihm erzielten Resultate, die im Original nachgewiesen sind, werden alle Fälle charakterisirt, in denen die Beschaffenheit einer Reihe von Bewegungsgleichungen eines Systems die Integration von Coordinaten und den Ableitungen derselben gestattet, particuläre Integrale zu kennen, und werden daher alle Fälle der erweiterten verborgenen Bewegung und unvollständigen Probleme ermittelt, welche kinetische Potentiale von der angegebenen Form

en. Die Behandlung selbst zeigt, wie die Untersuchung auf die Potentiale auszudehnen ist, welche beliebig hohe Abweichungen der Coordinaten enthalten. Zum Schluss wird als Anwendung die Bewegung dreier materieller Punkte unter den Bedingungen der Aufgabe behandelt.

Lp.

KÖNIGSBERGER. Ueber die Principien der Mechanik. Crelle's Journal, 8, 275—350, 1897 †.

Der Theil der in der vorliegenden Arbeit enthaltenen Resultate ist bereits in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie 1896 veröffentlicht worden und hat daher den Gegenstand bereits früher Referate gebildet (vergl. die vorangehenden Berichte und [1], 228—229, 1896). Wir begnügen uns deshalb damit, einige Worte aus der Einleitung zur Kennzeichnung seiner Abgrenzung hierher zu setzen:

Ich beabsichtige nun im Folgenden, den Untersuchungen von KANT und HELMHOLTZ eine allgemeinere Gestalt zu geben und diese von Ergebnissen rein mathematischer Natur vorzulegen, indem ich in eine Besprechung der Frage einzulassen, inwieweit diese Verallgemeinerung, nämlich die Einführung von Functionen, die nicht nur Functionen der Zeit und der Coordinaten sind, sondern auch von den Geschwindigkeiten, den Beschleunigungen und noch höheren Differentialquotienten des Weges nach der Zeit genommen abhängen. Es werden dadurch sämtliche Sätze der Mechanik eine weit umfassendere Bedeutung gewinnen und vielleicht als mathematische Sätze einiges Interesse

Lp.

MAYER. Die Existenzbedingungen eines kinetischen Potentials. Ber. math.-phys. Cl. 1896, 48, 519—529, 1897 †.

Die Existenz des „kinetischen Potentials“ ist von HELMHOLTZ in der Abhandlung behauptet worden: „Ueber die physikalische Bedeutung des Principes der kleinsten Wirkung“ (Ber. 42 [1], 252—254, 1886). Der damals versprochene Beweis ist von HELMHOLTZ selbst nicht mehr geliefert worden; man hat neuerdings KÖNIGSBERGER in seiner Arbeit: „Ueber die Principien der Mechanik“ (diese Ber. 52 [1], 228—229, 1896) den zum Ziele führenden Weg angegeben, der für viel allgemeinere Voraussetzungen gangbar ist, den Beweis aber nur für die ersten beiden der möglichen Anzahlen ($n = 2$, $\nu = 1$) durchgeführt. Der Verf. des vorliegenden Aufsatzes erbringt jetzt einen anderen,

kürzeren und ganz directen Beweis der HELMHOLTZ'schen Forderung und richtet diesen Beweis von vornherein so ein, dass sieht, wie man bei der Beantwortung jener allgemeineren KÖNIGSBERGER aufgeworfenen Frage mit einem Minimum von nung muss auskommen können. Es handelt sich dabei um vollständige Beantwortung der Frage: Welche Bedingungen an n gegebene Functionen P_1, \dots, P_n der n Variablen p_1, \dots, p_n ersten und zweiten Differentialquotienten nach t und eventuell nach der unabhängigen Variable t selbst erfüllen, damit eine Function H von $t, p_1, \dots, p_n, p'_1, \dots, p'_n$ existire, welche die n Gleichungen

$$-\frac{\partial H}{\partial p_i} + \frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial p'_i} = P_i$$

identisch befriedigt? Diese Bedingungen ermittelt der Verf. in dem von ihm mit (7), (8), (9) numerirten Gleichungssystemen.

D. DE FRANCESCO. Sulla statica dei corpi rigidi nello spazio a quattro dimensioni. Batt. Giorn. 34, 182—191, 1896 †.

Unter Berufung auf die Erfolge, welche in der Geometrie die Betrachtung der Räume von mehr als drei Dimensionen gehabt hat, dehnt der Verf. die fundamentalen Begriffe und Sätze der Statik auf den Raum von vier Dimensionen aus, eine Verallgemeinerung, die deshalb leicht zu bewerkstelligen war, weil die in der Statik zu ziehenden Grössen, wie Kräfte, Kräftepaare, Momente schon in der Statik des Raumes von drei Dimensionen unter dieser Form von Strecken betrachtet werden.

ÉD. COLLIGNON. Applications diverses de la géométrie des surfaces. Assoc. Franç. Tunis (1896) 25, 6—16, 1897 †.

Der Artikel giebt eine einfache Construction für den Schwerpunkt eines homogenen Vielecks, sowie eines schief abgeschnittenen dreiseitigen Prismas nebst den Anwendungen auf die Ermittlung des Druckmittelpunktes eines in eine Flüssigkeit eingetauchten Körpers. Ist $OABCDE \dots$ das Vieleck, so ziehe man die Diagonalen OB, OC, OD, \dots und belaste die Ebene des Dreiecks OAB mit drei gleichen Gewichten \mathcal{A}_1 , die des Dreiecks $OBC = \mathcal{A}_2$, drei gleichen Gewichten \mathcal{A}_2 u. s. w. Dadurch hat man die Aufgabe in die andere verwandelt, den Schwerpunkt von den nach $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2, \dots$ belasteten Ecken zu finden, was durch Ziehen von Geraden und durch Theilung dieser Geraden nach einfachen Verhältnissen auf mannichfache Art ausgeführt werden kann.

VAHLEN. Ueber einen Satz der Statik. ZS. f. Math. u. Phys. 60, 1897 †.

Der Satz von SCHWEINS über die Hauptdrehlinie eines räumlichen Kräftesystems, für den schon MÖBIUS einen vereinfachten Beweis geliefert hatte, wird durch genaue Beachtung einer geeigneten Function in wenigen Zeilen bewiesen. *Lp.*

DE. Sur la stabilité. Bull. soc. math. de France 25, 49—51,

wenn Körper, die irgend welchen Verbindungen unterworfen unter der Einwirkung gegebener Kräfte im Gleichgewicht verbleiben, so bleibt bekanntlich das Gleichgewicht erst recht bestehen, wenn man zu den schon vorhandenen Verbindungen noch andere hinzufügt. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass in diesem oft gebrauchten Principe nicht die Vorstellung des Gleichgewichts mit der der Stabilität vertauscht werden darf, und theilt ein Beispiel mit, bei welchem diese Vertauschung zu einem Irrthum führt. *Lp.*

PAINLEVÉ. Sur les positions d'équilibre instable. C. R. 125, 1021—1024, 1897 †.

Als Ergänzung der diesbezüglichen Forschungen von KNESER, BOWEN und HADAMARD wird zuerst bewiesen, dass, wenn die Function U in der Nähe einer isolirten Gleichgewichtslage $U = 0$ die Form hat (also mit Gliedern der zweiten Ordnung beginnt):

$U = \alpha x^2 + 2\beta xy + \gamma y^2 + \dots$ ($\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2$ nicht $= 0$),
so dem Falle $\beta^2 - \alpha\gamma < 0$ das Gleichgewicht instabil ist, dass U nicht ein Maximum ist; dass also in allen Fällen die notwendige und hinreichende Bedingung für die Stabilität der Lage sei, dass U ein Maximum ist. Mehrere andere Sätze, die weiter entwickelt werden, beziehen sich auf den Fall, dass U mit Gliedern von höherer als der zweiten Ordnung beginnt, dass aber die Tangenten der Curve $U = 0$ im Ursprunge von einander verschieden sind, wodurch einige Sätze von KNESER für die angenommene Form 1) von U verallgemeinert werden. *Lp.*

DZIOBEK. Ueber instabiles Gleichgewicht bei der allgemeinen Bewegung. Astr. Nachr. 144, 271—272, 1897 †.

Wenn beliebige anziehende Massen gegeben sind und ausser-

halb derselben ein angezogener Massenpunkt, der sich in Gleichgewichtslage befindet, so ist dieses Gleichgewicht unter Anziehung jener Massen, welche als in Ruhe befindlich vorausgesetzt sind, nach dem vom Verf. gelieferten Beweise stets instabil.

A. LIAPOUNOFF. Sur l'instabilité de l'équilibre dans certains cas où la fonction de forces n'est pas un maximum. Journ. de math. 3, 81—94, 1897 †.

Die Arbeit ist im Wesentlichen ein Auszug aus dem Vortrag „Allgemeines Problem von der Stabilität der Bewegung“, über welchen in diesen Ber. 48 [1], 231—234, 1892 ein ausführliches Referat gegeben ist; zum Theil gehen die Betrachtungen auch auf die Behandlung zurück: „Ueber die constanten Schraubenbewegungen eines festen Körpers in einer Flüssigkeit“ (diese Ber. 44 [1], 1888). Es genügt daher, die in der Schlussnummer des Auszuges gegebene Uebersicht des Inhaltes zu wiederholen:

„Um zusammenzufassen, so ist also der Satz von der Instabilität des Gleichgewichts für die beiden Fälle erwiesen:

1. Das Nichtbestehen des Maximums der Kräftefunction ist an den Gliedern zweiter Ordnung erkannt, ohne dass es nöthig ist, die Glieder der höheren Ordnungen zu betrachten.
2. Die Kräftefunction ist in der betrachteten Gleichgewichtslage ein Minimum, und dieses Minimum wird an den Gliedern niedrigster Ordnung erkannt, welche man in der Entwicklung dieser Function finden kann.

Der erste dieser Fälle ist, wie man sieht, derjenige, welcher in den Anwendungen am häufigsten vorkommt.

Bei passendem Gebrauche der angedeuteten Methode wird zweifelsohne den Satz auch noch für andere Fälle des Nichtbestehens des Maximums beweisen können. Wird man ihn aber in anderen Fällen beweisen können?“

T. LEVI-CIVITA. Sulla stabilità dell' equilibrio per i sistemi a forze conservative. Atti R. Ist. Ven. (7) 8, 1247—1250, 1897 †.

LIAPOUNOFF ist in seiner im vorangehenden Referate angeführten Arbeit zu den beiden Hauptergebnissen gelangt: 1) Wenn in der Entwicklung des Potentials bezüglich einer Gleichgewichtslage nicht alle Glieder der zweiten Ordnung Null sind und das Potential nicht ein Maximum zulässt, so ist das Gleichgewicht instabil. 2) Wenn in einer Gleichgewichtslage das Potential ein Minimum

et (welches auch dann die Form seiner Entwicklung sein so ist das Gleichgewicht in dieser Lage ein stabiles. Der schliesst in der vorliegenden Frage die Untersuchung für ein mit einem Grade der Freiheit ab, wenn die Verbindungen Zeit unabhängig sind, indem er für diesen Fall die Gültigkeit der Umkehrung des DIRICHLET'schen Satzes beweist. Ist nämlich die LAGRANGE'sche Coordinate des Systems unter Einwirkung der Kraft $X(x)$, so gilt der Satz: Das Gleichgewicht ist instabil, wenn das Potential $X(x)$ nicht ein Maximum ist. *Lp.*

DUPORCQ. Sur les centres de gravité des surfaces parallèles à une surface fermée. C. R. 124, 492—493, 1897 †.

Die eine Oberfläche S' zu einer gegebenen geschlossenen Oberfläche S parallel, so lässt sich unschwer zeigen, dass der Schwerpunkt von S' mit dem von S zusammenfällt, falls die Masse eines Elementes ds von S derjenigen des entsprechenden ds' von S' proportional ist. Aus diesem Satze werden unter Hineinziehung der Krümmungsradien von S mehrere rein geometrische Sätze über Schwerpunkte solcher parallelen Flächen bei hypothetischen Belegungen gefolgert. *Lp.*

SALTYKOW. Sur les intégrales communes à plusieurs problèmes d'équilibre d'un fil flexible et inextensible. Nouv. Ann. (3) 16, 249, 1897 †.

Der Verf. zählt fünf Fälle auf, bei denen die Differentialgleichungen der allgemeinen Kettenlinien gemeinschaftliche Integrale für ebener Aufgaben besitzen. *Lp.*

OVAZZA. Sul calcolo delle travature reticolari non piane. Atti del Circolo mat. di Torino 33, 30—38, 1897 †.

Der Verf. zeigt, wie man die Statik der nicht ebenen Fachwerke in nutzbringender Weise auf die der ebenen Fachwerke zurückführen kann, ein Verfahren, dessen er sich schon in der Vorrede bedient hat. *Lp.*

HANCOCK. On the number of catenaries that may be drawn through two fixed points. Ann. of Math. 10, 159—174, 1896 †. Der vorliegende Aufsatz hängt mit den Artikeln zusammen, welche der Verf., ein Schüler von H. A. SCHWARZ in Berlin, über die in der Letzterem gehörte Vorlesung (1892) über Variationsrechnung

nung in derselben Zeitschrift veröffentlicht, und steht in enge-
ziehung zur Theorie der Minimalflächen. Die folgenden drei
werden unterschieden: I. Zwei Kettenlinien können durch die
Punkte gelegt werden. II. Nur eine kann durch diese Punk-
toren gezogen werden. III. Keine Kettenlinie kann durch die beiden P-
gelegt werden.

KARAGIANNIDIS. Sur l'équilibre indifférent d'une chaîne p-
sur une courbe. Nouv. Ann. (3) 16, 374—376, 1897 †.

Auf einer reibungslosen Curve gleitet ein homogener L-
von der Länge l ; die Gestalt der Curve zu bestimmen, wenn
Faden in allen Lagen sich im Gleichgewichte befinden soll-
die y -Axe vertical, so findet der Verf. als einfachste Lösung:

$$x = \int_0^y dy \sqrt{\frac{\alpha^2 + y^2}{a^2 - y^2}},$$

wo a beliebig, $b = l/2\pi$, $\alpha^2 = b^2 - a^2$. Ausser dieser gie-
noch unendlich viele andere.

GIOVANNI VAILATI. Del concetto di gravità nella statica d'A-
MEDE. Atti di Torino 32, 742—758, 1897 †.

In dem Buche über das Gleichgewicht der Ebenen
(ἐπιπέδων ἰσορροπιῶν) setzt ARCHIMEDES die Kenntniss der L-
schaften des Schwerpunktes voraus. Nun ist das einzige ve-
gegangene Werk des ARCHIMEDES, welches von theoret-
Fragen der Mechanik handelt und dessen Titel bekannt ist, das
über die Wagen (περὶ ζυγῶν), citirt von PAPPUS, ohne dass
aus den bei PAPPUS angeführten Stellen Klarheit über die
führung des Begriffes des Schwerpunktes durch ARCHIMEDES er-
Jüngst hat aber der Orientalist Baron CARRA DE VAUX in
Bibliothek zu Leyden ein arabisches Manuscript studirt, das
arabische Uebersetzung eines ganzen Werkes von HERON
Alexandria enthält, dessen griechisches Original nicht erhalten
In demselben werden Bruchstücke angeführt, die sich auf das
des ARCHIMEDES beziehen, aus welchem die in PAPPUS w-
gegebenen Stellen herrühren. Mit Hülfe der im Journal asi-
1, 420 ff. (1893) abgedruckten Schrift: „Les mécaniques ou-
vateur“ (Βαρουύλκος) de HERON d'Alexandrie unternimmt e-
Verf. des vorliegenden Aufsatzes, nicht nur in dem allgem-
Gange, sondern auch in den charakteristischen Einzelheiten

Reihe der Betrachtungen und Schlussfolgerungen zu reconstituieren, welche ARCHIMEDES zu den Schlüssen geführt haben, die Ausgangspunkte nimmt, um in seinem classischen Beweise belpincipes vorzugehen. Die Einzelheiten der Untersuchung der Originalarbeit nachzulesen.

Lp.

GOLDBECK. Die Gravitationshypothese bei GALILEI und BORELLI. Wissensch. Beil. z. Jahresber. d. Luisenst. Gymn. zu Berlin, J. 1897. 4^o. 31 S. Berlin, R. Gärtner's Verl., 1897 †.

Die Schrift „KEPLER'S Lehre von der Gravitation“ hat der Verfasser den Antheil festgesetzt, welcher KEPLER an der Entdeckung der Gravitation gebührt (vgl. diese Ber. 42 [1], 243, 1896). Gegenüber wird den Ansätzen dieser Lehre bei GALILEI und seinem Schüler BORELLI nachgespürt. „Die ersten Ahnungen eines Falles der Planeten auf ihren Centalkörper, sowie einer Störung der Bewegung der Trabanten durch die Sonne traten bereits bei GALILEI. Diese Andeutungen wurden von BORELLI aufgenommen und ausgebildet. Durch seine klare Hinstellung des Problems übertrug er ferner durch die Aufzeigung der wirkenden Componenten, sowie durch den Hinweis auf die Fruchtbarkeit seiner Hypothese die Störungslehre hat BORELLI eine wesentliche ideelle Vorarbeit an der Gravitationsmechanik geleistet. Für die mechanisch-mathematische Durchführung seiner Ideen reichten jedoch seine Mittel nicht aus.“

Lp.

DRUDE. Ueber Fernwirkungen. (Referat für die 69. Versammlung der Naturforscher u. Aerzte in Braunschweig 1897; Section Physik.) Z. Ann. 62, I—XLIX, 1897 †.

Nachtrag zu meinem Referat: Ueber Fernwirkungen. Wied. Z. 62, 693, 1897 †.

Die Disposition dieses Referates ist die folgende: I. Definition des Auftretens von Fernwirkungen. II. Die Zurückführung von Fernwirkungen auf Nahwirkungen und umgekehrt: a) Speculative Betrachtungen; b) mathematische Betrachtungen. III. Näherer Vergleich der Eigenschaften der elektrisch-magnetischen Wirkungen mit der Gravitation. IV. Untersuchungen über die Gültigkeit des Newton'schen Gravitationsgesetzes: a) Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit; b) die Form des Gesetzes. V. Bisherige Erklärungsverfahren der Gravitation: a) Druckvermittlung; b) Stossvermittlung. Das Referat ist durchaus objectiv gehalten und verarbeitet in geschickter Weise die bezüglichen zahlreichen Original-

arbeiten; die Gründe, welche für die aufgestellten Erklärungsversuche sprechen, werden ebenso klar und ruhig erörtert wie die Mängel, welche insbesondere allen Versuchen anhaften, die Graviton auf Nabewirkungen zurückzuführen.

Im Nachtrag wird gesagt, dass der Autor des Satzes über die Energievertheilung der Gasmoleküle (S. XXXIX des Referats) nicht MAXWELL (1878), sondern BOLTZMANN (1868) ist.

A. VASCHY. Rôle des masses et des masses vectorielles dans la théorie des actions à distance. *L'éclair. électr.* 13, 306—309, 1895.

Durch Betrachtungen, welche sich an die GAUSS'sche Theorie der Gravitation anschließen, handelt die Abhandlung „Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungskräfte“ anlehnen, leitet der Verf. eine mathematische Identität zwischen zwei Integralen ab und giebt für sie eine Deutung gemäss der Redeweise in der Theorie der Fernwirkungen eine Deutung, zu der die Bemerkung hinzugefügt wird: „Die mathematische Rolle der Massen und der vectoriellen Massen vermehrt in nichts unsere Kenntnisse in der Mechanik und in der Physik.“ Man vergleiche hiermit das Referat über einen ähnlichen Artikel in diesen Ber. 51 [1], 286, 1895.

V. WELLMANN. Ueber die Ursachen der Gravitation. *Astr. Nachr.* 144, 121—126, 1897 †.

Zur Erklärung des Zustandekommens der Massenanziehung versucht die Abhandlung eine Abwandlung der Aetherstosstheorie. Der interstellare Raum wird von einem Stoffe erfüllt angenommen, dessen Compressibilität gleich derjenigen eines Gases von ausserordentlich grosser Dichte beschrieben wird. Die Durchlässigkeit der Himmelskörper für das interstellare Medium wird mit der Diffusion der Gase verglichen, poröse Körper in Parallele gestellt und das GRAHAM'sche Diffusionsgesetz als anwendbar betrachtet. Durch Heranziehung concav gekrümmter Kugelflächen wird endlich das Gesetz plausibel gemacht. Die Geschwindigkeit der „Weltpartikel“ wird eine solche vorgeschrieben, deren Grössenordnung der Lichtgeschwindigkeit gefordert.

ARTHUR KORN. Ein Modell zur hydrodynamischen Theorie der Gravitation. *Münchn. Ber.* 1897, 197—201 †.

Eine Kupferkugel von 62 cm Durchmesser enthält 12 Fenster. Ein cylindrisches Messinggefäss oberhalb der Kugel

20 Bleiröhren mit der Kugel in Verbindung. Das Messing-
 ist oben durch eine doppelte Membran von Kautschuk und
 geschlossen. Innerhalb der Kugel befindet sich eine grössere
 und eine kleinere bewegliche Kautschukkugel. Die Kupfer-
 und der Cylinder werden mit Wasser gefüllt. Wenn dann
 einen Elektromotor die Membran des Cylinders in schwingende
 versetzt wird, so pulsiren die beiden Kautschukkugeln
 die kleinere bewegt sich zu der grösseren hin, wie dies von
 NES schon früher an unvollkommeneren Apparaten gezeigt
 n ist.

Lp.

NT-ROMAS. Ueber die Natur der NEWTON'schen Attraction.
 . gén. des sciences 8, 379—381, 1897 †.

D. GUILLAUME. Das NEWTON'sche Gesetz, als ein Versuchs-
 erbniss betrachtet. Rev. gén. des sciences 8, 381—383, 1897 †.

Der erste Verf. will die Proportionalität der NEWTON'schen
 nung mit der Masse der anziehenden Punkte als selbstver-
 ch aus dem Massenbegriffe folgern, als eine philosophische
 kennothwendigkeit. Der zweite führt den Schluss seines Vor-
 rs auf Verwechselung von Masse und Gewicht (poids) zurück
 ordert einfache Experimente bei der Einführung der Grund-
 e der Mechanik.

Lp.

FPL. Ueber eine mögliche Erweiterung des NEWTON'schen
 vitationsgesetzes. Münchn. Ber. 1897, 93—99 †.

Durch Nachbildung der bekannten Ableitung des COULOMB'-
 Gesetzes aus dem MAXWELL'schen Gesetze der Energiever-
 ag im elektrischen Felde gelangt der Verf. zum NEWTON'schen
 ationsgesetze. Da sich aber nach der MAXWELL'schen Elek-
 lehre eine Abstossung gleicher Massen ergibt, während
 Gravitation eine Anziehung gleicher Massen erfolgt, so wird
 statt des Ausdruckes $\frac{1}{2}cv^2d\tau$ für die Energie eines Volumen-
 tes des elektrischen Feldes der Werth $(e_0 - \frac{1}{2}cv^2)d\tau$ an-
 nimen. — Die Abwesenheit negativer Massen im Sonnensystem,
 r Anwendung des Analogieschlusses gefordert werden muss,
 dadurch erklärt, dass in dieser Gravitationshypothese ungleiche
 n sich abstossen, dass also solche Körper durch die zwischen
 wirkende Kraft aus einander getrieben werden, wenn sie sich
 g einmal nahe gekommen sind.

Lp.

C. BRAUN. Ueber die Gravitationsconstante, die Masse und die Dichte der Erde nach neueren experimentellen Bestimmungen aus „Natur u. Offenbarung“ 43, 44 S. gr. 8°. Münster i. W., J. J. Neumann, Neudorff'sche Verlagshdlg., 1897†.

Im Wesentlichen ist die Schrift eine für einen grösseren Kreis bestimmte, populär gehaltene Darstellung des Inhaltes jenenigen Abhandlung aus Wien. Denkschr. 64, 187—285, über die in diesen Ber. 52 [1], 245—247, 1896 referirt ist. Vorauf gehen in S. 1—8 eine kurze historische Uebersicht über die den Gegenstand betreffenden früheren Arbeiten. Hinsichtlich des Urtheils über die Vorzüge der gewählten Methode vor derjenigen der Wägungen auf einer gewöhnlichen zweiarmigen Wage mit Schneiden verweist der Verf. auf die Anzeige der oben citirten BRAUN'schen Abhandlung in der Viertelsschr. d. Astr. Ges. 33, 33—44, 1896, worin RICHARZ die den BRAUN'schen Beobachtungen anhaftenden Unsicherheiten kritisch erörtert und die von BRAUN behauptete Mangelwerthigkeit der Methode der Wägungen auf der gewöhnlichen Waage bestritten wird. In einer Fussnote dieser Anzeige wird nach einer brieflichen Mittheilung von BRAUN als neuestes Ergebniss der Berechnungen für die mittlere Dichte der Erde die Zahl

$$D = 5,52760 \pm 0,0013 \quad (\text{w. F.})$$

angegeben, während in der vorliegenden Schrift der Werth $D = 5,527310 \pm 0,0013$ steht, und danach die Gravitationsconstante als $C = 665,7790 \cdot 10^{-10}$. Seit dem Erscheinen der Hauptabhandlung hat der Verf. nämlich durch wiederholte Correctionen die ursprünglich von ihm berechneten Zahlen immer wieder etwas modificirt und dadurch selbst eine gewisse Unsicherheit erzeugt.

Die letzten Seiten über die Mechanik der Gravitation behandeln kurz die Mängel aller vorhandenen Erklärungsversuche hervorgehoben und laufen in religiöse Betrachtungen aus.

WM. DANMAR. Die Schwere, ihr Wesen und ihr Gesetz.

NEWTON's Irrthum. Das Wesen des Stoffes und das Gesetz der Natur. Begründung der wissenschaftlichen Metaphysik.

VI u. 128 S. Mit 21 Figuren. Zürich, J. Schabelitz, 1897†.

Der Verf., welcher die Fallgesetze nicht begriffen und nur wenig weniger ihre Begründung verstanden hat, erklärt dieselben für die Gesetze der Platonischen Geometrie, ebenso auch die allgemein angenommenen Gesetze der Planetenbahnen; er stösst die ganze moderne astronomische Wissenschaft um und schafft, wie alle solche Entdecker, die Welt von Neuem nach Gesetzen, deren Entdeckung er sich zum Ruhme anrechnet.

deren Formulirung er eine Anzahl neuer Wörter schaffen
 Von den vielen neuen Sätzen nur einer als Probe (S. 86):
 ung des fallenden Körpers ist die Ursache der Zunahme der
 chwindigkeit.

Lp.

W. AUSTIN and CHARLES B. THWING. An experimental
 arch on gravitational permeability. Phys. Rev. 5, 294—300,

festzustellen, ob die Gravitationswirkung zweier Körper
 ander durch andere zwischen sie gebrachte Massen beein-
 werde, bedienten sich die Verff. eines Apparates, der dem von
 gebrauchten nachgebildet war (vgl. diese Ber. 49 [1], 287,
 in welchem also die beweglichen Massen — zwei durch eine
 Glasröhre verbundene Stücke dünnen Golddrahtes — an
 Quarzfaden aufgehängt sind. Die anziehenden Massen waren
 Bleiwürfel von je 1 cdm. Die dazwischen gebrachten Massen
 in Gestalt von Schirmen symmetrisch zu den Nadeln so auf-
 , dass sie ihre eigenen Gravitationswirkungen gegenseitig
 teten. Das Resultat geben wir mit den eigenen Worten
 rff.: „Mit Schirmen von Blei, Zink, Quecksilber, Wasser,
 l oder Glycerin, die ein Drittel des Abstandes zwischen den
 nden Massen und den Nadeln einnahmen, ist die in der an-
 en Kraft hervorgebrachte Aenderung sicher geringer als
 oc. der gesammten Anziehung. In dem Falle eiserner Schirme
 keine sicheren Schlüsse gezogen werden, da die Gegenwart
 ens das magnetische Feld in einer solchen Ausdehnung be-
 te, dass die Empfindlichkeit der etwas magnetischen Nadel
 t Gewissheit geändert wurde.“ Die Verfasser hoffen, durch
 Versuche den geschätzten Fehler unter 0,1 Proc. hinab-
 en.

Lp.

STRAUBEL. Ueber die Bestimmung zeitlicher Veränderungen
 Lothlinie. Beiträge zur Geophysik 3, 247 ff. [Naturw. Rundsch. 12,
 —421, 1897†.

nemäss dem Berichte der Naturw. Rundsch. werden die ver-
 enen Methoden zur Bestimmung der Veränderungen der Loth-
 besprochen, nämlich: 1) Benutzung empfindlicher Libellen
 uchbar); 2) Pendel mit dem von Lord KELVIN angegebenen,
 G. H. und HORACE DARWIN ausgeführten Uebertragungs-
 nismus; 3) Horizontalpendel; 4) künstlicher Horizont nach
 on ABBE und WOLF angegebenen Constructionen.

Lp.

MARCEL BRILLOUIN. Appareil léger pour la détermination de l'intensité de la pesanteur. C. R. 125, 292—293, 1897 †.

Der Apparat besteht aus einem Viertelsekundenpendel von 100 g, dessen Stativ etwa 200 mal so schwer ist, und aus einem besonders eingerichteten Chronometer. Das letztere liegt horizontal und trägt auf der Axe des Echappementrades eine kleine Aluminiumscheibe mit 15 radialen Schlitzten zum Hindurchlassen von Lichtblitzen, die auf das Pendel fallen. Das Licht wird von einer kleinen Acetylenlampe geliefert. Nach den Beobachtungen des Verf. ist es wichtig, das Chronometer so einzurichten, dass die Amplitude der Oszillationen der Balancier durch den Versuch festgestellt werden kann. Eine Beobachtung beansprucht etwa 20 Minuten. Der Apparat sollte im Sommer 1897 erprobt werden.

ERASMUS DARWIN PRESTON. Mean density of the Earth.

Phil. Soc. Washington 12, 369—395, 1895 †. [Beibl. 21, 488, 1897 †.]

Der am 28. April 1894 in der Gesellschaft gehaltene Vortrag berichtet über die zur Bestimmung der Erddichte auf den Hawaiianischen Inseln ausgeführten Messungen und die aus denselben berechneten Ergebnisse. An zwei Orten sind die Arbeiten unternommen worden, nämlich: 1) Auf der Insel Maui an dem erloschenen Vulkan Haleakala von 3058 m Höhe ist nach der alten Methode der Ablenkungsverfahren, welche MASKELYNE am Shehallien in Schottland angewandt hatte, um zum ersten Male die Erddichte zu finden. Nach Mittheilung der etwas mühsamen Art der Berechnung der Anziehung des Berges und der Daten der um den Berg herum ausgeführten Triangulation wird hieraus unter Berücksichtigung vieler Nebenumstände die mittlere Erddichte gleich 5,57 abgeleitet. 2) Die zweite Bestimmung der mittleren Erddichte geschah auf dem Gipfel Mauna Kea der Insel Hawaii durch Pendelbeobachtungen mit MENDENHALL'schen neuen Halbsecundenpendeln. Zur Bestimmung des Einflusses des Berges wurde die Annahme gemacht, dass die Form des Berges zwischen einem Kegelstumpf und einer gedehnten Ebene liege. Die Dichte wurde nach mehr als 40 Steinproben zu 2,90 bestimmt. Aus den Ergebnissen der Pendelbeobachtungen folgt die Dichte der Erde 1,77mal so groß als die des Berges, oder aber gleich 5,13. Am Schlusse des Vortrags stellt der Verf. die Zahlen für die Erddichte zusammen, die von MASKELYNE aus Pendelbeobachtungen oder astronomischen Messungen gefunden sind. Das Mittel derselben ist 5,59, hat aber sich keinen besonderen Werth, weil die einzelnen Zahlen zu

6,77 liegen. Ausserdem ist nicht ersichtlich, weshalb die andere Methoden abgeleiteten Werthe, die sicherlich mehr verdienen, als manche der berücksichtigten, bei der Billon Mittelwerthen ausschliessen sind. *Lp.*

LET. Nouvelles déterminations de la pesanteur. C. R. 124, 1088
1, 1897 †.

im August 1895 zu Saint-Pierre-le-Chastel und Aurillac
April 1896 zu Turin ausgeführten Beobachtungen geben die
Zahlen:

	Höhe	Breite	g_0	γ_0
St-Pierre-le-Chastel .	753 m	45° 48'	9,80705	9,80752
Aurillac	640 „	44° 55' 48"	9,80661	9,80682
Turin	233 „	45° 4' 8"	9,80637	9,80694

die auf das Meeresniveau reducirte Zahl, γ_0 die aus der
Bessel'schen Formel berechnete bedeutet. Die für die Beob-
stationsstationen selbst gefundenen Zahlen sind resp. 9,80559,
9,80585. Bemerkenswerth ist der grosse Betrag von
für Turin, wo auch eine grosse Lothabweichung schon
gefunden war. *Lp.*

BIRKENMAJER. Experimentelle Bestimmung der Intensität der
Erdbeschleunigung an einigen Punkten in Westgalizien. Anz. d. Akad.
Krakau 1897, 301—302 †.

Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der mit dem
Reich'schen Pendelapparate gemachten Beobachtungen:

	$\varphi = 49^\circ +$	λ von Greenw.	h in m	g (beob.)	Δg (Beob.- Rechn.)
Cracow	41' 15"	14° 31,6'	331,9	9,81045 ₂	+ 256 μ
„	44 51	14 56,0	314,2	9,81074 ₈	+ 499 „
„	38 55	15 9,6	486,6	9,81056 ₇	+ 406 „
„	42 25	15 45,4	401,4	9,81037 ₀	+ 157 „
Sacz	37 43	16 1,4	283,8	9,81012 ₅	— 18 „

Lp.

V. ORFF. Bemerkungen über die Beziehung zwischen Schwere-
messungen und geologischen Untersuchungen und Bericht über
in Bayern begonnenen Pendelbestimmungen. Münch. Ber. 1897,
179 †.

Nach den einleitenden Bemerkungen des Verf. über die Ver-
gleichung der relativen Schweremessungen in Bayern wird S. 157
ein „Vorläufiger Bericht über die Resultate der in Bayern
gemachten Pendelmessungen“ von ANDING abgedruckt. Hiernach
sind an drei Stationen München, Dachau, Pfaffenhofen mit drei
Reich'schen Halbsecundenpendeln gearbeitet worden. Be-

deutet g_0 den auf den Meeresspiegel reducirten Werth, γ_0 den der HELMERT'schen Formel, so sind die gefundenen Results

	g_0	γ_0	$g_0 - \gamma_0$
München	9,80850	9,80880	— 0,00031
Dachau	9,80878	9,80897	— 0,00021
Pfaffenhofen	9,80925	9,80937	— 0,00012

Die in Wien ausgeführten Messungen gaben Gelegenheit einer wiederholten Bestimmung der Intensität der Schwere Sternwarte Bogenhausen; die Beobachtungen ergaben nach Discussion die Zahl $9,80741 \text{ m} \pm 0,05 \text{ mm}$.

In dem letzten Theile des Aufsatzes warnt der Verf. vor übereilten Schlüssen aus den gefundenen Abweichungen der Intensität der Schwere auf die geologische Beschaffenheit der betreffenden Oerter der Erdrinde. Sowohl durch Beachtung der allgemeinen Sätze über Anziehungen nicht homogener Massen als aus speciellen Beispielen, von denen einige zahlenmässig vorgeführt werden, könne man sich überzeugen, wie leicht man hierüber Irrschlüsse machen könne; die Aufgabe, die Ursache der Störungen zu ermitteln, ist eben eine vollkommen unbestimmte. In diesem Sinne fordert v. ORFF am Schlusse dazu auf, über die jetzt sehr häufig bei Schweremessungen die Bestimmung der Lothabweichungen zu vernachlässigen, die im Verein mit den Schwerestörungen, aber auch nur unter Hinzunahme von Hypothesen, die Lage einer Massen den Masse bestimmen helfen.

VENUKOFF. Sur les attractions locales observées dans la Russie.
C. R. 124, 815—816, 1897 †.

Eine Tabelle der Lothabweichungen von 37 Stationen, berechnet von POMERANTZEFF nach den geodätischen Messungen der russischen Gelehrten GULTIAEFF und SALIESKY aus den Jahren 1871 bis 1880 zwischen 40° und 41° Breite, sowie 39° und 43° Länge östlich von Pulkowa. „Zeichnet man auf der Karte des Landes die Linien gleicher Anziehung ein, so bemerkt man leicht, dass das Maximum der Abweichung des Lothes von der Verticale durch die Gänge des Thales des Syr-Daria geht, parallel zur allgemeinen Richtung dieses Flusses. Alle anderen Linien haben ungefähr dieselbe Richtung ONO nach WSW; aber ihre Krümmungen sind nicht regelmässig, auch nicht symmetrisch. Die Anziehung der Gebirgsstöcke, welche sich im Nordwesten und im Südosten von Pulkowa befinden, machen sich dabei im Verhältniss zu den Massen der Flüsse, und die stärksten Abweichungen bekunden sich im Süden von Fergana auf der Seite von Pamir.“

hydrographischen Amtes der kaiserlichen Kriegsmarine in Pola. Gruppe III: Relative durch Pendelbeobachtungen. 1. Heft: Beobachtungen in den Jahren 1893 bis 1896 während der Reisen der „Fasana“, „Donau“, „Aurora“ und „Miramar“. Abtheilung „Geophysik“, Pola 1897. gr. 4^o. VI u. VII. Verlagsanstalt Gerold u. Comp. in Wien 1897†.

Relative Schwerebestimmungen während der Reisen der „Fasana“ in Süd-Asien und Australien, 1893/94—1895/96.

Relative Schwerebestimmungen während der Reisen der „Donau“ in Afrika und Amerika, 1894/95.

Relative Schwerebestimmungen während der Reisen der „Aurora“ in Süd- und Ost-Asien, 1895/96.

Schwerebestimmungen während der Reise der „Miramar“ im Frühjahr 1895. S. 70—75.

Das ist die Fortsetzung des im Jahre 1895 vom k. k. Marine-Section herausgegebenen Werkes: „Beobachtungen durch Pendelbeobachtungen. Auszüge aus den Aufzeichnungen der k. k. Kriegsmarine in den Jahren 1892 bis 1894“ (Bd. I, 300—302, 1895). Wir beschränken uns hier auf das frühere Referat auf die Wiedergabe

Zug aus Tabelle V, S. 19.

Latitude	Länge von Greenwich	g_0	γ_0	$g_0 - \gamma_0$
51° 48'	13° 50' 44"	9,80648	9,80584	+ 64
55 23	72 50 15	9,78663	9,78546	+ 117
55 53	79 50 47	9,78179	9,78076	+ 103
17 20	103 51 11	9,78083	9,78003	+ 80
11 0	106 49 45	9,78195	9,78060	+ 135
49 53	144 58 31	9,80019	9,79954	+ 65
51 51	151 12 24	9,79723	9,79613	+ 110
4 12	128 10 18	9,78203	9,78015	+ 188
24 30	100 20 38	9,78087	9,78046	+ 41
46 3	96 1 8	9,78662	9,78432	+ 230
56 10	32 33 12	9,79319	9,79293	+ 26

Abth.

Auszug aus Tabelle V, S. 45.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	g ₀	γ ₀
1.	Wien	+ 48° 12' 40"	+ 16° 55' 0"	—	—
2.	Freetown	+ 8 29 46	— 13 14 28	9,78248	9,78113
3.	Lagos	+ 6 28 21	+ 3 25 50	9,78095	9,78066
4.	St. Thomé	+ 0 20 38	+ 6 44 7	9,78282	9,78000
5.	Bahia	— 12 58 28	— 38 40 58	9,77962	9,78262
6.	Capstadt	— 33 56 4	+ 18 28 42	9,79674	9,79618
7.	St. Helena	— 15 55 22	— 5 43 48	9,78699	9,78391
8.	Martinique	+ 14 36 18	— 61 4 30	9,78514	9,78330
9.	New-York	+ 40 45 3	— 73 59 37	9,80205	9,78213
10.	Pt. Delgada	+ 37 43 50	— 25 40 50	9,80160	9,79944
11.	Pola	+ 44 51 49	+ 13 50 44	—	—

Auszug aus Tabelle I und V, S. 51 und 69.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	g ₀	γ ₀
1.	Wien	48° 12' 40"	16° 55' 0"	9,80913	9,80887
2.	Singapore	1 17 7	103 51 11	9,78080 ± 16	9,78003
3.	Hongkong	22 18 12	114 10 28	9,78797 ± 1	9,78748
4.	Shanghai	31 10 42	121 24 42	9,79459 ± 2	9,79392
5.	Nagasaki	32 44 24	129 52 0	9,79650 ± 2	9,79519
6.	Kobé	34 41 27	135 11 25	9,79717 ± 3	9,79682
7.	Bangkok	13 43 55	100 29 26	9,78295 ± 2	9,78293
8.	Rangoon	16 46 0	96 10 0	9,78444 ± 1	9,78432
9.	Madras	13 4 8	80 14 51	9,78294 ± 5	9,78265
10.	Aden	12 47 16	44 59 18	9,78336 ± 3	9,78254
11.	Pola	44 51 48	13 50 44	9,80646 ± 2	9,80584

Auszug aus Tabelle V, S. 75.

Ort	Breite	Länge von Greenwich	g ₀	γ ₀
Korfu	39° 38' 0"	19° 56' 3"	9,80157	9,80112

In einem Anhang wird endlich eine Zusammenstellung der Beobachtungen gegeben, die an denselben Stationen von verschiedenen Beobachtern gemacht sind. Wegen des Interesses, das diese Zahlen behufs Vergleichung der erreichten Resultate bieten, wir auch diese Zusammenstellung im Auszuge mit.

1893	Suez	+	29	56	10	+	32	33	12	+	9,78319	9,79293	+	26
1895	"	+	29	56	0	+	32	33	26	+	9,79324	9,79293	+	31
1895	Bombay	+	18	53	48	+	72	48	54	+	9,78655	9,78545	+	26
1892	"	+	18	55	23	+	72	50	15	+	9,78663	9,78546	+	31
1893	Rangoon	+	16	46	3	+	96	1	8	+	9,78662	9,78432	+	230
1896	"	+	16	46	0	+	95	10	0	+	9,78444	9,78432	+	12
1892	Aden	+	12	45	0	+	44	58	0	+	9,78339	9,78253	+	86
1894	"	—	—	—	—	+	44	59	18	+	9,78336	9,78254	+	82
1896	"	12	47	16	—	+	103	51	11	+	9,78086	9,78003	+	83
1893	Singapore	+	1	17	7	+	—	—	—	+	—	—	+	—
1894	"	—	—	—	—	+	—	—	—	+	9,78083	—	+	80
1895	"	—	—	—	—	+	—	—	—	+	9,78080	—	+	77
1893	Amboina	—	3	4	12	+	128	10	18	+	9,78198	9,78015	+	183
1894	"	—	—	—	—	+	—	—	—	+	9,78203	—	+	188
1893	Batavia	—	6	5	48	+	106	52	54	+	9,78193	9,78059	+	134
1894	"	—	6	11	0	+	106	49	45	+	9,78195	9,78060	+	135
1893	Sydney	—	33	51	51	+	151	12	24	+	9,79703	9,79613	+	90
1894	"	—	—	—	—	+	—	—	—	+	9,79723	—	+	110
1894	Capstadt	—	33	55	35	+	18	25	40	+	9,79669	9,79618	+	51
1895	"	—	33	56	4	+	18	28	42	+	9,79674	9,79618	+	56
1893	Melbourne	—	37	49	53	+	144	58	31	+	9,80013	9,79954	+	59
1894	"	—	—	—	—	+	—	—	—	+	9,80019	—	+	65

Ip.

G. R. PUTNAM. Magnetic and pendulum observations in
with the Greenland expedition of 1896. Under charge
fessor A. E. BURTON. Technology Quarterly 10, 58—132,

Der vorliegende Aufsatz ist ein Theil des Berichtes ü
scientific work of the Boston party on the sixth Peary
to Greenland“, für welches Unternehmen A. E. BURTON
den Gedanken angegeben hat. Die Pendelbeobachtungen
Halbsecundenpendeln gemacht worden. Die folgende Ta
hält die Ergebnisse.

	Nördl. Breite	Wer
1. Washington, D. C.	38° 53' 13''	77
2. Sydney, Cape Breton	46 8 32	60
3. Ashe Inlet, Hudson Strait	62 32 48	70
4. Umanak, Greenland	70 40 29	52
5. Niantilik, Cumberland Sound	64 53 [30]	66

Werthe für g in Centimetern.

	Beob- achtet	Auf den Meeres- spiegel reducirt	Ohne Be- rücklich- tigung de anziehen den Schic
1. Washington, D. C.	980,098	980,101	980,102
2. Sydney, Cape Breton	980,720	980,722	980,723
3. Ashe Inlet, Hudson Strait	982,105	982,109	982,111
4. Umanak, Greenland	982,590	982,594	982,595
5. Niantilik, Cumberland Sound	982,273	982,275	982,276

Die Werthe für die Stationen 3. und 5. sind wegen unvo
Beobachtungen nicht ganz sicher. Im Uebrigen enthält
neben genaueren Angaben über die Instrumente, die Prot
Beobachtungen, sowie die zur Berechnung angewandten
ferner in mehreren Paragraphen eine Uebersicht über
rische Entwicklung der Pendelapparate und über die F
der Untersuchungen in irdischen Schweremessungen, wo
ders HELMERT's „Bericht über die relativen Messungen de
kraft mit Pendelapparaten“ (11. Conferenz der Internatio
messung, Berlin 1895) benutzt ist.

Pendulmaalingen i Kjöbenhavn og paa Born-
 øng til Wien og Potsdam. Overs. Vidensk.
 1897, 139—175 †.

ag: Fremgangsmaaden ved Pendulmaalingen.
 Kjöbenhavn 1897, 176—181 †.

ons relatives de pendules à Copenhague et
 m, avec les mesures de jonction à Vienne
 é. Overs. Vidensk. Selsk. Forh. Kjöbenhavn 1897,

on ZACHARIAE enthält in den ersten sieben
 e Bestimmung der Schwere in Kopenhagen
 NECK'schen Apparates. Die genaue Discus-
 on ergibt für

. $g = 9,80876 \text{ m}$

am. $g = 9,81292 \text{ „}$

hagen . . . $g = 9,81575 \text{ „}$

einer Correctur von $4 \cdot 10^{-6}$ wegen der Höhe
 7 m über dem Meeresspiegel $g_0 = 9,81579 \text{ m}$.
 en Formel

$(1 + 0,005310 \sin^2 \lambda) + 35 \cdot 10^{-6}$

etischen Werth 9,81578 m für die Breite
 agen; also ist der experimentell bestimmte
 e.

et der Abhandlung berichtet über die Ergeb-
 ngen an 15 Stationen der Insel Bornholm.
 schnitt die Schwere um $51,3 \cdot 10^{-6}$ grösser
 also einen beträchtlichen Massenüberschuss
 en HELMERT in den Schweremessungen von
 berg in Pommern gefundene Massenüberschuss
 ert bis Bornholm fort. Zwei graphische Dar-
 übsche Anschauung der Resultate, wonach
 d an einem Punkte der Küste die Schwere
 en der fünften Decimale über die normale

Lp.

Bestimmung des Mitschwingens bei relativen
 Astr. Nachr. 143, 145—152, 1897 †.

des Verf., welches zur gleichzeitigen Auf-
 ERNECK'schen Pendeln dient und zur Be-
 des Mitschwingens der Unterlage und des

Stativs benutzt werden soll, ist in der Zeitschrift für Instruktoren 1896 beschrieben und in diesen Ber. 52 [1], 265, besprochen worden. Der vorliegende Aufsatz schildert zur Versuchsmethode: von zwei parallel schwingenden Pendeln eine in Bewegung gesetzt; dasselbe veranlasst das zweite eine nahezu gleiche Schwingungsdauer hat, zum Mitschwingen zu einem Maximum der Amplitude, wonach eine Abnahme letzteren eintritt; dieses Maximum des anfänglich ruhenden wird beobachtet. Die beiden Pendelpaare dienen zur Untersuchung in zwei zu einander senkrechten Ebenen. Zur Berechnung des Mitschwingens der Pendelunterlage giebt der Verf. eine Theorie, welche sich auf die vom General v. ORFF gegebene Differentialgleichung stützt, aber einige vereinfachende Annahmen macht. Die Correction für die Schwingungsdauer ergibt sich bei den durchgeführten Versuchen, wenn die Platte des Pendelstativs auf Sandboden stand, gleich $8,8 \cdot 10^{-7}$, wenn das Stativ auf einem 86 cm hohen Pendelpfeiler ruhte, $17,8 \cdot 10^{-7}$. Aus den Schwankungsdauern der Pendel, welche in zwei Beobachtungsreihen ermittelt wurden (bis auf 7 Decimalen), ergab sich die Correction für beide Aufstellungen zu $10 \cdot 10^{-7}$, während die erste Beobachtung $9 \cdot 10^{-7}$ liefert, also fast völlig übereinstimmend. Die Beseitigung des Pfeilers wird eine der Fehlerquellen eliminieren, von denen die Sicherheit der Resultate abhängt.“

R. SCHUMANN. Ueber eine Methode, das Mitschwingen bei schweren Messungen zu bestimmen. ZS. f. Instr. 17, 7—10.

Sind zwei Pendel an einem Stativ derart angebracht, dass die Schwingungsebenen zusammenfallen und ihre Schnittpunkte in einer Höhe liegen, so muss, falls Mitschwingen vorhanden ist, die Grösse des Einflusses der Pendel auf einander auf die Grösse des Mitschwingens geschlossen werden können (vergl. den vorerwähnten Bericht über HAID's Abhandlung). Die in dieser Richtung ausgeführten Versuche zur Verfeinerung des Wippverfahrens ausgeführten Versuche lehren, dass ein von LORENZONI 1885 bereits angewandtes Verfahren, welches aber für relative Schweremessungen nicht genügte und das geändert war. Die so erzielte Modification gestattet, den Einfluss des Mitschwingens in sehr kurzer Zeit mit einem Fehler von 2 Einheiten der 7. Decimale der Schwingungszeit zu bestimmen, wenn beide Pendel Schwingungszeiten haben, die auf 1 Einheit der 5. Decimale übereinstimmen, und falls die Hauptpendel in Bewegung gesetzten Luftschichten nicht

ort werden. Ausführlichere Mittheilungen über
 arz beschrieben und dessen Wirksamkeit an
 zeigt wird, sollen an anderem Orte erscheinen.

Lp.

Einfluss der Elasticität der Pendel bei abso-
 nmungen. Astr. Nachr. 143, 345—354, 1897 †.

Einflusses der elastischen Durchbiegung der
 Gang des Pendels ist neuerdings durch
 LORENZONI für eine elastische Stelle des
 orden. HELMERT dagegen giebt jetzt eine
 Elasticität der ganzen Stange berücksichtigt,
 Annäherungen, welche bei dem geringen
 offenbar gestattet sind. Ueber die Einzel-
 und numerischen Berechnung, bei der es sich
 werthung eines gewissen bestimmten Integrals
 adratur handelt, soll sich noch eine besondere
 reiten; im vorliegenden Aufsätze wird der
 angegeben und werden die Schlussformeln
 edruckten Zahlen, welche für verschiedene
 l, erklären vollständig die früher zwischen
 merkten Abweichungen, so z. B. den Unter-
 Bestimmungen von DEFFORGES und von
 grossen Theil aus der elastischen Biegung der
 giebt allein + 0,026 mm, während derselbe
 Messungen in Paris und Wien 0,037 mm ist.
 dem neuen langen Pendel erzielte Resultat
 374 mm zu gross, und aus der Theorie be-
 66 mm \pm 0,015 mm. Im zweiten Abschnitte
 und LORENZONI (vergl. diese Ber. 52 [1], 263,
 te Theorie eines Pendels mit einer elastischen
 stellt sich dabei heraus, dass beide Forscher

Lp.

to della flessione del pendolo sul tempo della
 tti R. Ist. Ven. (7) 9, 61—68, 1897 †.

titelten Abhandlung, über welche in diesen
 6 referirt ist, war der Verf. von einer durch
 ficirten Formel von PEIRCE ausgegangen und
 seit der von diesem gezogenen Folgerungen
 dem aber HELMERT in den Astr. Nachr. 143

(s. den vorangehenden Bericht) einen gemeinsamen Fehler bei den Forschern angegeben hatte, hat LORENZONI nun die Quelle des Irrthums in der erwähnten PEIRCE'schen Formel entdeckt und nach Verbesserung desselben zu demselben Resultate wie HERTZ. Hierauf folgen einige Betrachtungen über die Art, auf welche Vorhandensein einer elastischen Verbindung in dem Pendel vertauschbaren Axen die Länge des einfachen Pendels verändern könnte, wenn man dieselbe aus demselben absolut starr angenommenes Pendel experimentell ableitet.

G. LIPPMANN. Méthodes pour comparer, à l'aide de l'électricité, les durées d'oscillation de deux pendules réglées sensiblement à la même période. C. R. 124, 125—127, 1897 †.

Zur Bestimmung des Verhältnisses des Ganges zweier ziemlich genau gleich regulirten Pendel photographirt der Verf. beide bei momentaner Beleuchtung durch den Funken einer Leyden Flasche. Dadurch ergeben sich die Phasen a und b der Schwingungen beider Pendel in dem Augenblicke des Funkens. Verlauf einiger Zeit bestimmt man ebenso die Phasen a' und b' . Haben in dieser Zeit n Schwingungen stattgefunden (n eine ganze Zahl), so ist das gesuchte Verhältniss:

$$\frac{n + a - a'}{n + b - b'}.$$

Nähere Angaben über die Ausführung des Versuches, besonders betreffs der Bestimmung der Phasen nach einer getheilten Skala, sowie Zahlenangaben über die weitgehende Genauigkeit der Messungen, machen den Beschluss der Note.

G. BIGOURDAN. Sur la comparaison des durées d'oscillation de deux pendules réglées sensiblement à la même période. C. R. 124, 279—280, 1897 †.

Statt der erst kürzlich in C. R. 124, 125 von LIPPMANN (vorher) angegebenen Methode, welche bei Schweremessungen die Mitführung einiger elektrischer Apparate erfordert, beschreibt BIGOURDAN eine Methode zur Beobachtung der Coincidenzen, bei der an Stelle des Pendels eine Uhr ein einfaches Chronometer gebraucht und das Licht einer gasförmigen Lampe verwendet wird. Die Lichtblitze, welche durch einen Spalt am Balancier erzeugt werden (das Gehäuse des Chronometers ist an zwei gegenüberliegenden Stellen durchbohrt), haben eine Dauer von $\frac{1}{400}$ Secunde.

ichte der Pendelbeobachtungen. Ann. d. Hydr.

ber 1897 auf der Naturforscherversammlung
 altene Vortrag lässt sich über die Pendel-
 . Jahrhunderts aus. Die Abwendung von
 von einem Berichte AIRY's her (1830), in
 gkeit der bis dahin erzielten Ergebnisse an-
 s eine feste Basis zur Beurtheilung gewonnen
 nde ist der Ansicht, dass der wesentliche
 an Uebereinstimmung des Ergebnisses des
 Theorie darin zu suchen ist, dass die Maass-
 absoluten Bestimmungen der Pendellänge
 unter einander nicht verglichen wurden und
 vergleichbar waren. Dies erhärtet NEU-
 agenden Beispiele, nämlich an der Bestim-
 tsconstante, welche er selbst in Melbourne
 Für PHILIPP FISCHER in Darmstadt wird
 ruch genommen, dass dieser wichtige Gegen-
 gemeinen Aufnahme gekommen ist. Als
 ahnbrechend werden die Arbeiten des Frei-
 der Vereinfachung der relativen Schwere-
 . Den Staatsmarinen wird die Aufgabe
 achtungsmaterial systematisch zu vervollstän-
 ner Schwerkraftsvermessung auf der ganzen

Ip.

RE. Appareil enregistreur de la vitesse dans
 dulaires. C. R. 124, 356, 1897 †.

dem in C. R. 123, 44—46 veröffentlichten
 er. 52 [1], 262, 1896) geben die Verf. hier
 igkeit, mit welcher die aus der Bewegung
 rende Curve beschrieben wird, durch eine
 mit Hülfe eines einzigen Apparates erhalten

Ip.

eine besondere Form invariabler Pendel. ZS.
 , 1897 †.

STERNECK'schen Halbsecundenpendeln beob-
 schreitenden Veränderungen der Pendellänge,
 ecimale beeinflussen, schreibt der Verf. ver-
 schen Nachwirkungen zu. Ein Pendel, auf

dessen Gang eine kleine Aenderung der Entfernung s des Punktes von der Schneide einen möglichst geringen Einfluss soll, muss eine mathematische Länge l des einfachen Pendels, die in Bezug auf s der Minimalbedingung $dl/ds = 0$ genügt, d. h. s muss gleich dem Trägheitsradius K bezüglich zur Aufhängeaxe parallelen Schwerpunktsaxe sein. Um fern Pendel bei der Fabrikation nicht hohen Temperaturen ausgesetzt schlägt WILSING vor, dasselbe aus einer kreisförmigen Achat zu fertigen, die in passender Weise excentrisch durchbohrt. Die fest mit der Console verbundene Axe trägt die vertical hängende Scheibe an der schmalsten Stelle des Kreisringes. Die Dimensionen eines solchen Pendels, das Viertelsekunden schwingen soll, sind: Radius der Scheibe 3,989 cm, Radius der Durchbohrung 2,0 cm, Abstand der Mittelpunkte beider Kreise 0,828 cm, $s = 3,1$ cm, $l = 6,212$ cm ($g = 9,810$ m). Die weiteren Ausführungen betreffen verschiedene Gegenstände: ein Messingpendel gleicher Form, die thermischen Nachwirkungen auf ein Glaspendingel (Jenaer Glas 59°), der Einfluss der von der Figur und Beschaffenheit der Schneide und der Lager abhängigen Kräfte u. s. w.

THEODOR BAUMANN. Correction eines Pendels in Bezug auf verschiedene Luftdichte beim wechselnden Barometerstand. Z. einschl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 50—52, 1897†.

Ein Vorschlag, den Einfluss der wechselnden Luftdichte auf den Gang des Pendels durch ein „Antibarometer“ zu compensiren, besteht in dem Barometer nachgebildetes Instrument, bei welchem sich ein längerer, durch einen Hahn verschlossener Schenkel, der sich nach unten erweitert, verdünnte Luft befindet, und die Dimensionen so gewählt werden, dass bei steigendem Barometer der Schwerpunkt der geschlossenen Quecksilbermasse höher liegt. Die Berechnung der geeigneter Dimensionen bleibt „den Herren Mathematikern“ überlassen. Die Bedenken wegen des Einflusses der Temperatur auf die eingeschlossenen Luft und der im Quecksilber entstehenden Ausdehnungen werden nicht erörtert.

VICTOR HOSER. Neues Compensationspendel. Centralztg. f. Mech. 18, 61—64, 1897†.

Die Pendelstange besteht aus einem 4 mm dicken Stahlrohr, das aus einem dasselbe umgebenden Aluminiumrohr von 10 mm Innendurchmesser und 1,5 mm Wandstärke und aus einem dieses Rohr

KANN-Stahlrohr von 16 mm Durchmesser und
Diese drei Bestandtheile sind nach dem Prin-
verbunden, und da sich die Ausdehnungs-
l und Aluminium wie 1:2,0313 verhalten, so
rechnung völlig genaue Compensation erreicht
elung der Bestandtheile unter Belassung von
n soll die Temperaturannahme der Umgebung
ist in dem Aufsatze selbst nachzulesen. *Lp.*

trace of the gyroscopic pendulum. The Phys.
7†.

gyroskopischen Pendel“ versteht der Verf. die
bei welcher wegen einer hinzugefügten Be-
unkt nicht mit dem durch die Axen des
festen Punkte zusammenfällt. Um die Prä-
die Oscillationsbewegung der Beobachtung
machen, hängt der Verf. das Gyroskop ein-
nem Messingstabe auf, der oben um ein
rehen kann, und photographirt die Bewegung.
t unter dem Gyroskop, in der Verlängerung
xe, ein kleiner Spiegel (etwa 1 qmm) unter
° gegen die Axe angebracht. Während der
Pendels von nicht grossem Ausschlage bleibt
eines Bündels horizontaler paralleler Licht-
ssen projicirenden Laterne. Die vom Spiegel
reflectirten Strahlen fallen auf die unter dem
gende lichtempfindliche Glasplatte. Die Ver-
em verdunkelten Zimmer angestellt, und das
de durch Schirme so abgeblendet, dass nur der
de. Die erhaltenen Figuren, von denen sechs
eben sind, geben in der That eine hübsche
ndel ausgeführten Bewegung und stimmen mit
igten theoretischen Entwicklungen. *Lp.*

ntare Ableitung einer genaueren Pendelformel.
11, 73—74, 1896 †.

Weise findet der Verf.

$$- \frac{1}{4} \sin^2 \frac{\alpha}{2} \Big) < T < \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \cdot \frac{1}{\cos \frac{1}{2} \alpha},$$

a die üblichen sind.

Lp.

BAISCH. Der Satz vom Reversionspendel, als einfache Folge eines allgemeinen Pendelgesetzes. Neues Correspondenzblatt 17—18 †.

Die Notiz ist im Wesentlichen ein kurzer Auszug aus Aufsätze, über den in diesen Ber. 52 [1], 264, 1896 referiert. Aus der Formel (vergl. das angezogene Referat, wo der Nenner berichtigt ist):

$$l = \frac{m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2}{m_1 r_1 + m_2 r_2}$$

folgt der Verf. den auch in jener Schrift schon enthaltenen dem Beweise zu Grunde gelegten Satz: „Ein Pendel ändert mathematische Länge nicht, wenn man eine auf ihm befindliche Masse so auf die andere Seite des mathematischen Mittelpunktes verlegt, dass sich ihr Abstand von ihm nicht ändert“, ein Satz, der erst durch Beschränkung auf Massenpunkte und durch eine genaue Definition des „mathematischen Mittelpunktes“ einer exakten Deutung fähig ist.

GUSTAV VON GROFE. Die Bewegung eines mathematischen Pendels von veränderlicher Länge. Aus dem Nachlass herausgegeben von KNESER. Sitzber. d. Dorpater Naturf.-Ges. 1896, 176—185 †.

Der Aufsatz behandelt die Schwingungen eines Pendels der Länge $a + bt$, wo a und b positive Constanten, t die Zeit bedeuten, also dasselbe Problem, das jüngst in viel grösserer Ausführlichkeit von LECORNU behandelt ist (vergl. diese Ber. 51 [1], 1895). Ist φ der variable Ausschlagswinkel, und bezeichnen φ' und φ'' die Differentialquotienten von φ nach t , so lautet die vom Verf. abgeleitete Differentialgleichung des Problems:

$$(a + bt)\varphi'' + 2b\varphi' = -g \sin \varphi,$$

ihr erstes Integral:

$$\frac{1}{2}(a + bt)\varphi'^2 + \frac{1}{2}b \int_{t_0}^t \varphi'^2 dt = \frac{g \cos \varphi + A}{a + bt},$$

wo A eine Constante ist. Aus beiden Gleichungen werden verschiedene Folgerungen gezogen. So kommt der Verf., gerade wie LECORNU, für unendlich kleine Schwingungen auf die Darstellung der Bewegung durch BESSEL'sche Functionen. Für unendlich grosse Schwingungen wird die Amplitude zuletzt Null, u. s. w.

pendule de longueur brusquement variable.
ance 34, 133—136, 1896 †.

Fadenpendel in dem Augenblicke des Durch-
cale eine plötzliche Verkürzung vorgenommen
t DELAUNAY schliessen (Leçons de mécanique
lineare Geschwindigkeit ungeändert bleibt;
n der Erhaltung der Bewegungsgrösse folgt
neare Geschwindigkeit sich umgekehrt pro-
ndern muss. Durch vorsichtige Behandlung
gen zeigt der Verf., dass die letztere An-
erörtert darauf den Satz von der Erhaltung
genwärtigen Fall. Hierdurch wird auch die
beleuchtet, welche der Verf. in seinem Artikel
ette“ behandelt hatte (vergl. diese Ber. 51,

Lp.

Störungen im Vielkörpersystem. Math.
rn 13, 380—412, 1897 †.

gt die in der Untersuchung der Combinations-
Fluorescenz und Phosphorescenz üblichen
Integrationsmethoden der Schwingungstheorie
blem. Dadurch zerfällt das Problem in un-
derige Gruppen von simultanen Differential-
sehen von den nur bekannte Zeitfunctionen
Seiten, alle identisch in den Coordinaten
linear sind. Die Auflösung ist daher auf
multaner linearer Differentialgleichungen der
ekgeführt. Die Ableitung dieser Differential-
CAUCHY bekannt, die thatsächliche Integration
geführt worden. Diese Integration ist in ge-
lich und führt zu expliciten Ausdrücken der
die auf einander folgenden Näherungen ohne
nd. „Die ganze Ableitung ist so einfach und
wesentlich leichten Einblick in die Störungs-
n der That geeignet erscheint, die Methode
en zu verdrängen.“

Lp.

intégrales premières de la dynamique et sur
corps. C. R. 124, 173—176, 1897 †.

et ein System dynamischer Gleichungen:

$$1) \quad \frac{dx_i}{dt} = x'_i, \quad \frac{dx'_i}{dt} = \Pi_i(x'_1, \dots, x'_n, x_1, \dots, x_n) + X'_i(x_1, \dots, x_n) \\ (i = 1, 2, 3, \dots, n),$$

in welchem die Π_i quadratische Formen in x'_1, \dots, x'_n sind, Coëfficienten, gerade wie die X_i , analytisch von den x_1, \dots, x_n hängen. Für diese Systeme werden mehrere allgemeine Theoreme bezüglich ihrer Integrale aufgestellt. Wendet man dieselben auf das System

$$4) \quad \frac{dx_i}{dt} = x'_i, \quad \frac{dx'_i}{dt} = X_i(x_1, \dots, x_n)$$

an, so ergeben sich, indem man nur die Integrale als algebraisch in Bezug auf die Geschwindigkeiten voraussetzt, die Resultate von BRUNS und POINCARÉ über die Integrale von 4), die algebraisch sowohl bezüglich der Coordinaten, als auch der Geschwindigkeiten sind.

P. PAINLEVÉ. Sur les cas du problème des trois corps (et des n corps) où deux des corps se choquent au bout d'un temps fini. *Ann. Chem. Phys.* 125, 1078—1081, 1897†.

Die Bedingungen dafür, dass bei dem Zweikörperproblem die Integrale algebraisch sind, sind in der vorliegenden Note bewiesen. Für das n -Körperproblem, sobald n über 2 hinausgeht (oder genauer, falls wenigstens eine der Massen nicht Null sind), für das n -Körperproblem die Bedingungen sicher transcendent sind. Der für die ebenen Bewegung der n Massenpunkte geführte Beweis stützt sich auf den vom Verf. früher aufgestellten Satz, dass für das betrachtete Problem jede algebraische Integralgleichung der Bewegung eine der classischen Integrale ist.

A. Y. G. CAMPBELL. On the variation of uncanonical arbitrary constants, with an application to the planetary theory. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* 57, 118—139, 1897†.

ROBERT S. BALL. Note on Mr. A. Y. G. CAMPBELL's paper on the variation of uncanonical arbitrary constants, with an application to the planetary theory. *Mon. Not. R. Astr. Soc.* 57, 131—133, 1897.

Wenn man die Theorie der Planeten oder des Mondes mittelst der Methode der Variation willkürlicher Constanten angriff nimmt, so macht es sich nöthig, mehrere gewöhnliche Functionen $[a, e]$ u. s. w. bezeichnete Functionen auszuwerthen, wofern

man willkürlicher Constanten gewählt wird. In der gegenwärtigen Abhandlung, dass die Variationen dieser Constanten schneller ohne Variationen $[a, e]$ gefunden werden können. Zu man eine, jeder einzelnen willkürlichen Constanten bestimmen (in dem Aufsätze durch bezeichnet). In den ersten beiden Theilen ihre Anwendung auf die elliptischen Bewegung kurz aus einander gesetzt. In dem wird gezeigt, dass, wenn irgend eine Lösung gefunden ist, man dazu schreiten kann, die Variation der neuen willkürlichen Constanten erste Annäherung kann nach einer Methode welche dem in dem vorigen Falle benutzten dem letzten Abschnitte wird noch gezeigt, en eine Lösungsart besteht, welche dem Verfahren ähnelt. Unter diesen Fällen ist das griffen, welches die Variationen der elliptischen Planetentheorie giebt. — Die Note von BALL Methode, durch welche die Berechnung der „thesen“ in der Planetentheorie einfach be-

Ip.

gestörte elliptische Bewegung. HANSEN's
Leipz. Ber. 1897, 85—171†.

zur Veröffentlichung dieser Schrift und ihren
besten mit den einleitenden Worten des

bert worden, auf Grund einer zuerst im Jahre
on meinem damaligen Zuhörer, dem späteren
ANKEL, ausgearbeiteten Vorlesung über das
ber einige Capitel zu veröffentlichen. Dieser
angel der zum Theil elementaren, zum Theil
ng erklären, für welche ich um Nachsicht
ht vorzugsweise dahin, jüngeren Astronomen
alarbeiten meines berühmten Lehrers HANSEN
chtern; denn die Fortschritte der Mécanique
Decennien haben in der Praxis die auch
ten und von ihrem Autor glänzend erprobten
en noch keineswegs überflüssig gemacht.
mir die Wahl der Bezeichnungen verursacht,

da HANSEN selbst in seinen Schriften damit öfters gewechselt. Ich habe mich zwar den HANSEN'schen Bezeichnungen anzuschließen gesucht, bin aber davon abgewichen, wo dies die Uebersichtlichkeit oder das Verständniss zu erleichtern schien. Was dem Einen zu viel, dem Anderen zu wenig geändert haben, so dürfte ich vielleicht hoffen, die richtige Mitte innegehabt haben.“

Wir fügen nur hinzu, dass am Schluss auf S. 170—171 Inhaltsübersicht der 35 Artikel gegeben ist.

PAUL KINDEL. Von der elliptischen Bewegung eines freien Massenpunktes unter der Wirkung von Attractionskräften. Arch. d. Math. (2) 15, 262—314, 1897 †.

Die Abhandlung ist die Dissertation des Verf. aus dem Jahre 1884 (Halle) und giebt eine selbständige und gut gelungene Arbeit der bezüglichen Resultate bis zu diesem Zeitpunkt. Besonders Werthe sind die auf S. 302—314 befindlichen Bemerkungen, in denen die Citate gegeben und besprochen sind. Leider hat der Verf. es unterlassen, die seit der Abfassung seiner Arbeit veröffentlichten Artikel über sein Thema in gleicher Weise zu verwerthen; wir verweisen u. A. auf die Referate über BERTRAND und POTIER in diesen Ber. 50 [1], 274, 1894.

Gegenstand der Abhandlung ist das Problem der elliptischen Bewegung eines freien Massenpunktes unter der Wirkung mehrerer Centralkräfte. Im ersten Theile wird eine elementare Theorie der elliptischen Bewegung um ein festes Centrum gegeben. Im zweiten Theile werden die von HAMILTON und DARBOUX gefundenen Theoreme durch Integration abgeleitet, und daraus neue Eigenschaften von der Natur der Bahnen gefolgert. Im dritten Theile wird untersucht, unter welchen Voraussetzungen man eines der bekannten Attractionsgesetze schliessen darf, wenn die Stellung des Attractionscentrums unbekannt ist (BERTRAND'S Problem, vergl. das obige Citat). Der vierte Theil verallgemeinert die vorige Aufgabe, und der letzte behandelt die Frage, unter welchen Umständen die einzig zulässige Vertheilung der festen Attractionscentren, wenn unter ihrer Wirkung eine elliptische Bahn möglich ist, und wenn die Attractionskräfte ausschliesslich Elasticitäts- und Gravitationsgesetzen folgen.

périodes des intégrales doubles et le développement perturbatrice. Journ. de math. (5) 3, R. 124, 1259—1260, 1897 †.

ist eine rein mathematische und behandelt die neueren Functionentheorie die Periodicität der Functionen, wobei sich manche Beziehungen zu den Functionen von PICARD herausstellen. Erst von S. 240 übergehen die Untersuchungen auf die Störungsfunktion gemacht, woraus die ganze Untersuchung herbeigeführt wird. Die Resultate möge der Satz (S. 257) von der Entwicklung der Störungsfunktion in Sinus der Vielfachen der excentrischen Anomalie der Functionen der Elemente. Aber diese Untersuchungen hängen höchstens von 16 unterschiedlichen Functionen ab.“ Andere Sätze stellen die geringere Störung der Transcendenten bei speciellen Fällen fest.

Lp.

über die kosmischen Bewegungsgesetze (Inhalt zur Mechanik des Himmels. gr. 8^o. 32 S. von J. J. van der Siem, 1897 †.

Berichtigungen und Ergänzungen.

über die kosmischen Bewegungen durch Wärme: „Besteht die Kälte aus der Summe der Wärme erweckten und belebten (in Moleculen, dann geht die Vorstellung von der Kraft der Incitationskraft über.“ Der Inhalt ist ebenso ungeniessbar, wie die frühere Schrift (Ber. 52 [1], 242, 1896).

Lp.

Die tangentielle Componente der ablenkenden Kraft der Bewegung bewirkenden Wirkungen. Met. ZS. 14, 81—91,

aufgestellte und vom Verf. bestrittene Behauptung, dass die horizontalen Strömungen auftretende verticale Erddrotation“ im Stande sei, bedeutende Veränderungen hervorzurufen, wird wegen allgemeinen Interesses einer näheren Erörterung, welcher die Einwendungen von EKOLM und BERGMANNS, 121, 184 u. 186; vergl. diese Ber. 52 [1],

260 u. 261, 1896) einer eingehenden, zum Theil ganz ele gehaltenen Kritik unterworfen werden. Als Resultat ergibt

„Eine unmittelbare, nachhaltig bewegende Wirkung der calcomponente des ablenkenden Einflusses der Erdrotation horizontaler Luftbewegung — wie sie von EKHOLM behauptet von HERRMANN als möglich hingestellt worden ist — existirt haupt nicht. Dahingegen giebt es indirecte Wirkungen dies von denen die eine von KÖPPEN, die andere vom Autor erwähnt worden ist. Obgleich diese beiden Wirkungen dem nach zusammenfallen und in den unteren Schichten der Atmosphäre als ungefähr gleich gross zu veranschlagen sind, so ist die tische Bedeutung derselben offenbar zu vernachlässigen, zu gegen die ähnlichen Wirkungen der horizontalen Temperatur schiede quantitativ ganz zurücktreten.“

E. HERRMANN. Die verticale Componente der ablenkenden der Erdrotation und ihre bewegenden Wirkungen. Met. 180—183, 1897 †.

Der Artikel ist im Wesentlichen polemisch gegen den betitelten Aufsatz von SPRUNG und richtet sich gegen gewisse heiten, die hier nicht alle aufgezählt werden können. Wie wird nachdrücklich auf die Abhandlung von FINGER in Wie 81 (diese Ber. 37 [3], 200, 1881) hingewiesen: „Ueber den fluss der Rotation des Erdsphäroids auf terrestrische Beweg insbesondere auf Meeres- und Windströme.“ Dieselbe „sche sehr wenig beachtet und bekannt geworden zu sein, trotzdem sie in durchaus strenger, einwandsfreier Weise auf analyt Wege die Bewegungsgleichungen für die irdische Atmosphäre leitet und weiter behandelt“.

NILS EKHOLM. Ueber die Einwirkung der verticalen Componente der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbew Met. ZS. 14, 448—463, 1897 †. Berichtigung. Met. ZS. 15, 16

Der vorliegende Aufsatz gehört zu der Reihe von Aufsätzen über das Thema, welche mit der ersten, in diesen Ber. 50 [1] —349, 1894 besprochenen Abhandlung des Verf. beginnen und durch die Jahre 1894 bis 1897 hinziehen. Die gegenwärtige ist vornehmlich gegen die letzte Publication von SPRUNG, der bedingten Widersprecher der Ansichten von EKHOLM, gerichtet sucht die von SPRUNG geltend gemachten Einwände und C

nen der Polemik nicht in alle Einzelheiten
erwähnen, dass die letzten Paragraphen der
Nachweise gewidmet sind, dass die von
1888 entwickelte Theorie der atmosphärischen
Bewegungen des Verf. vollständig in Uebereinstim-

Lp.

CORIOVIS'sche Kraft. ZS. f. Unterr. 10, 16—29, 1897†.
Einfach gehaltene Darstellung der Lehre von
Centripetalbeschleunigung nebst ihren haupt-
sächlichsten auf einzelne charakteristische Ergebnisse
beziehend, bei Bewegungen an der Erdoberfläche,
Abweichung fallender Körper. Gegen die
Annahme, dass die CORIOVIS'sche Entdeckung in
der Mechanik noch nicht genügend gewürdigt
worden sei, der vom Verf. nach Gebühr genannten
„Gesetze und Kräfte“ von SCHELL noch sehr viele
Beispiele anführen, in denen dem Gegen-
stande gegönnt wird. Wir citiren von den gerade
zu erwähnenden: RESAL, Traité de mécanique générale
(1895), Tome 1, Chap. VI. — COLLIGNON,
Traité de Cinématique (1. Aufl. 1873), Chap. II.
— Traité de mécanique rationnelle, Tome 1, Chap. III. —
Traité de mécanique 1, 297 ff. — APPELL, Traité de mé-
canique 2, 285 ff.

Lp.

Stellung des Gesetzes vom Kräfteparallelogramm
für einen Körper im widerstehenden Mittel und
gemeinen Gleichung für dynamische Kraft-
Math. u. Phys. (2) 15, 421—430, 1897†.

Schlussweise des Verf. vergleiche man das
Gesetz über das Princip der Zusammensetzung
„Kräfteparallelogrammgesetze“ in diesen Ber. 51 [1],
wobei auch diesmal nicht, den Inhalt mit Ver-

Lp.

Application of the parallelogram law in kine-
matics (N. S.) 8, 469—474, 1897†.

Die Aufmerksamkeit auf eine Methode zur
Bestimmung der Bewegungen eines beweglichen Punktes beim
dreiwertigen Coordinatensystem. Die Vortheile,

welche die Methode zu besitzen scheint, liegen nicht nur Leichtigkeit und Gleichförmigkeit ihrer Anwendung auf alle Natensysteme, sondern auch in der directen Art, mit der das physikalische Wesen der Bewegung angewandt und im Auge gefasst wird.

GIOVANNI VAILATI. Il principio dei lavori virtuali da ARISTOTELE
a ERONE d'Alessandria. Atti di Torino 32, 940—962, 1897 †.

Während man im Allgemeinen geneigt ist, die Kenntniss der Mechanik bei den Alten, insbesondere der Griechen, in der theoretischen Hinsicht als gering anzuschlagen, ist der Verf. durch die Lectüre des vom CARRA DE VAUX aufgefundenen und publicirten Heronischen Werkes *Βαροϋλκος* in seiner Meinung bestärkt worden, dass die Mechanik der alten Griechen in die Gesetze der Mechanik jetzt bei uns unterschätzt werde. Er unterscheidet zwei Richtungen, die sich voneinander bestanden haben. Bei der einen habe man die Werthe untersucht, mit deren Hülfe grosse Widerstände durch kleine Kräfte überwunden werden können. Hierher gehört das dem ARISTOTELE zugeschriebene Werk *Μηχανικά προβλήματα* und das lateinische von JORDANUS NEMORARIUS verfasste Buch *De ponderibus*, welches nach Ansicht des Verf. auf ein griechisches Original zurückzuführen ist. Bei der anderen Richtung, deren Haupt in ARCHIMEDES zu suchen sei, habe man vom Begriffe des Schwerpunktes aus die Statik als ein Lehrgebäude aufzurichten gesucht nach dem Vorbild der euklidischen Geometrie. In dem neu gefundenen Heronischen Werke laufen beide Richtungen neben einander. In beiden Richtungen übertrafen die Alten diejenigen der modernen Forscher, welche als die ersten Pfadfinder auf dem Gebiete der theoretischen Mechanik angesehen werden. Dies führt der Verf. an dem Principe der virtuellen Arbeit aus, welches gewöhnlich dem GUIDOBBONE DEL MONTE (1545 bis 1607) zugeschrieben wird. Das Princip der virtuellen Arbeit in seinen ersten Anfängen bei ARISTOTELES aufgespürt und in der Entwicklung bis zu seiner fast völligen Vollendung in den erwähnten Heronischen Werke nachgewiesen.

KARL HOLLEFREUND. Anwendungen des GAUSS'schen Principes des kleinsten Zwanges. Progr. Luisenst. Realgymn. Berlin. 4^o. 24
2 Taf., 1897 †.

Durch die HERTZ'schen „Principien der Mechanik“ ist das GAUSS'sche Princip des kleinsten Zwanges in Verbindung mit dem Trägheitsgesetze als das Grundgesetz von der geradesten Bahn

Mechanik gestellt worden. In den Lehr-
 hatte man es aber bisher unterlassen, Folge-
 ss'schen Principe zu ziehen oder auch nur
 ng desselben durchzuführen. Um zu zeigen,
 h in der That dazu eignet, zum Ausgangs-
 ntalen Betrachtungen in der analytischen
 etet der Verf. die Bearbeitung einer grösseren
 und wichtigsten Aufgaben, wobei immer
 ne Gedanken zum Ziele führt. Nach den
 gen über die schiefe Ebene, das Kräfte-
 Kreisbewegung u. s. w., finden wir so das
 ysische Pendel, die Bewegung eines starren
 en Punkt oder um eine feste Axe, den Stoss
 örper, die Relativbewegung auf der rotiren-
 das FOUCAULT'sche Pendel.

Lp.

utions périodiques et le principe de moindre
 3—716, 1897 †.

Bewegung eines Massenpunktes, die von einer
 ngt, entsprechen jeder periodischen Lösung
 Exponenten“ von gleichem Werthe und ent-
 chen. Wenn diese beiden Exponenten ima-
 periodische Lösung stabil; wenn sie reell sind,
 dem der Verf. das Princip der kleinsten Wir-
 tutzt, gelangt er zu einer weiteren Classification
 heidung zweier Arten instabiler Lösungen.
 nothwendige Bedingung dafür, dass eine durch
 nlinie dargestellte periodische Lösung einer
 alle unendlich nahen geschlossenen Curven
 diese Lösung eine instabile der ersten Art
 Aenderung der Function U und der Anfangs-
 ner nur eine Lösung derselben Art aus einer

Lp.

er das Princip der kleinsten Action und das
 ncip. Math. Ann. 48, 514—547, 1897 †. Math.
 13, 270—302, 1897 †.

kritische Bemerkungen von A. MAYER zu der
 274—275, 1896 angezeigten Arbeit „Ueber
 ten Action“ ist der Verf. zu weiterer Verall-

gemeinerung seiner Untersuchungen veranlasst, deren hauptsächlichste Ergebnisse er selbst am Schluss in den folgenden Sätzen zusammenfasst:

1. Es werden die LAGRANGE'schen Bewegungsgleichungen allgemeinert und mehrere Variationsprincipien formulirt, die sich auf die Bewegungsgleichungen führen.

2. Das Princip der kleinsten Action ist in einer jeder hier aufgestellten Formen, bezüglich der über die Verbindungen und über die Kräfte gemachten Voraussetzungen, vollständig in Uebereinstimmung mit dem HAMILTON'schen Princip.

3. Die mit A und E bezeichneten Formulierungen sind darin in Uebereinstimmung mit dem HAMILTON'schen Princip, dass sie den Satz von der lebendigen Kraft (resp. einen diesem äquivalenten Satz) nicht voraussetzen, sondern zur Folge haben.

4. Im allgemeinsten Falle, wenn das Potential der Kräfte von der Energie des Systemes auf gegebene Weise abhängt, sind die genannten Principien — nämlich das HAMILTON'sche Princip und das der kleinsten Action — auch darin in Uebereinstimmung, dass sie die Definitionsgleichung der Energie (VI) sämtlich zur Voraussetzung haben.

5. In dem in der Dynamik bisher üblichen Falle, wenn das Potential bloss von Coordinaten, von Geschwindigkeiten und von der Zeit abhängt, hat das Princip der kleinsten Action die Definitionsgleichung der Energie zur Voraussetzung, während dies für das HAMILTON'sche Princip nicht der Fall ist.

6. Das Variationsprincip des Artikels IX hingegen hat die Voraussetzung auch im allgemeinsten Falle nicht zur Voraussetzung, sondern zur Folge.

GEORG LANDSBERG. Ueber den Zusammenhang der Krümmungstheorie der Curven mit der Mechanik starrer Systeme des n -dimensionalen Raumes. Journ. f. reine u. angew. Math. 118, 163—172, 1902.

Die Bewegung des rechtwinkligen Dreieckes, das auf der Tangente, Hauptnormale und Binormale einer Raumcurve gegeben wird, längs der Curve besteht in einer Verschiebung des Scheitels der Ecke in der Richtung der Tangente um die Grösse des Bogenes des Elementes und in einer Rotationsbewegung, deren mittlere Winkelgeschwindigkeit gleich Null ist, während die beiden neueren den beiden Krümmungen der Curve gleich sind. Der Verf. verallgemeinert diesen Satz für den Raum von n Dimensionen und erhält ein entsprechend lautendes Theorem.

Remarques sur les équations de dynamique
et tautochrone. Amer. Journ. of Math. 18, 135

der reciproken Werthe der Coordinaten eines
Punktes werden die drei Differentialgleichungen
aufgestellt, welche die Resultante der einwirkenden Kraft
in Abhängigkeit von der Lage des Punktes und von
der Geschwindigkeit angenommen ist, ferner
die explizite Aenderung mit der Zeit zugelassen
werden. Die Resultanten entsprechende Form (1) gebracht.
Es wird bewiesen: Wofern nicht die Gleichungen (1)
eine nicht triviale (vorher definirte) Gruppe zulassen,
so sind die Bedingungen sicher erfüllt: 1) Ent-
lang der Bahn t_1 , wo t_1 die Zeit bezeichnet, innerhalb
der der Punkt den Coordinatenanfang erreicht, trans-
formirt die Coordinaten ξ, η, ζ , die mit den
ursprünglichen (2) oder die Bewegung ist tautochron bezüglich
der Zeit, d. h. die vom Punkte verbrauchte
Zeit aus einer beliebigen Lage bis zum Null-
punkt mit den Anfangsdaten. Die weiteren Er-
gebnisse im Fall, wo die Gleichungen (1) die vorher
erwähnten Gruppen zulassen. *Lp.*

Levi-Civita sulle deformazioni delle equazioni dinamiche.
Ber. 255—300, 1896†.

In der Abhandlung giebt zuerst eine Uebersicht
über die durch die bezüglichen Arbeiten von
LIOUVILLE in den letzten Jahren gewonnenen
Resultate betreffs derselben diese Ber. 48 [1], 193—
195; 49 [1], 334, 1893; 50 [1], 311—313,
1894; 51, 1895; 52 [1], 277 ff., 1896. Trotz der
Ergebnisse, welche in diesen Arbeiten ausgesprochen
sind, ist das Problem der Bestimmung aller Correspon-
denzsysteme (A) noch nicht behandelt
worden, hat die Differentialgleichungen dafür auf-
gefordert, die wirkliche Integration in Angriff zu nehmen,
was der Verf. von seinen Formeln aus kein
Mittel sieht. Das Studium dieser Aufgabe
ist der Zweck der vorliegenden Arbeit. Der Verf.
behandelt correspondirender Systeme und zeigt

zunächst, wie die Integration eines Systems derjenigen jedes correspondirenden Systems gleich zu achten ist. Darauf erörtert Beziehungen, welche zwischen den beiden Variablen t und s stehen müssen, und findet auf directem Wege die schon bekannten Formen wieder, welche verschieden ausfallen, je nachdem einwirken oder nicht. Die weitere Untersuchung wird dann auf den Fall beschränkt, in welchem keine Kräfte wirksam sind, oder auf das Problem der Erhaltung der Geodätischen: Gegeben ist eine Mannichfaltigkeit φ , dessen lineares Element $ds = dt \sqrt{2T}$ sei. Gesucht sind Mannichfaltigkeiten Φ zu bestimmen, die wenigstens in einem Gebiete eindeutig auf φ abbildbar sind, so dass jeder Geodätischen von Φ eine Geodätische von φ entspricht. Dieses Problem entspricht nämlich genau der Ueberführung eines Systems in das correspondirende System (A_1) , wenn die Kräfte Null sind, und findet seine vollständige Erledigung. Nach Festlegung der Gleichungen, welche die beiderseitigen Coefficienten verbinden, werden dieselben durch Einführung der covarianten Ableitungen nach RICCI transformirt, die sich in allen Untersuchungen bewähren, welche einen invarianten Charakter besitzen. Aus den so transformirten Differentialgleichungen wird sofort die Existenz einer unendlichen Mannichfaltigkeit von quadratischen Integralen erschlossen. Hiernach werden gewisse Rechnungsmethoden von RICCI aus der Theorie der Krümmung von Oberflächen in Räumen von beliebig vielen Dimensionen dazu benutzt, um den Gleichungen des Problems ein viel einfacheres Äquivalent zu verschaffen, unter welchem die geometrische Deutung von vorn herein sich darbietet. Dieselbe enthüllt in den Paaren correspondirender Mannichfaltigkeiten (d. h. deren Geodätische zusammenfallen) die Existenz gewisser besonderer Oberflächen, die, als Coordinatenflächen gewählt, den Quadraten der Linienelemente besondere Formen verschaffen. Hierdurch wird die Zurückführung eines beliebigen Systems auf ein correspondirendes System auf n völlig bestimmte Typen $(t_1), \dots, (t_n)$ ermöglicht, wobei jeder Typus durch die Ueberföhrbarkeit der ds und ds_1 in gewisse kanonische Formen gekennzeichnet ist. Wenn nun ein System (A) ohne Kräfte gegeben ist, oder wenn dasselbe ist, ein ds , und ein Typus (t_m) fixirt ist, so kann man zu correspondirenden ds_1 bilden, falls dieselben existiren (d. h. falls die zu correspondirenden Systemen dieses Typus gehören). Der allgemeinere Ausdruck hängt von zwei willkürlichen Constanten $(t_1), (t_2), \dots, (t_{n-1})$, von einer bei (t_n) ab. Zwei correspondirende Systeme des Typus (t_m) gestatten jedes $n - m + 1$ verschiedene quadratische primäre Integrale; hierdurch wird ein LIOUVILLE

In einer Fortsetzung werden Resultate für
stellt, die von Kräften angegriffen werden.

Lp.

FINI. Delle accelerazioni che nel moto di
sono dirette ad uno stesso punto qualsivoglia
S. A. aus Rend. di Bol. 1897/98, 1897†.
e, welche in diesen Ber. 52 [1], 288, 1896
Ort der Punkte aufgesucht worden, in denen
starren Körpers um einen festen Punkt die
a einem vorgegebenen Punkte S gerichtet
behandelt die nämliche Frage für den allge-
arren, freien Systems. Das Resultat ist ein
rühren Artikel. In jedem Augenblicke der
Systems von unveränderlicher Gestalt ent-
S des Raumes eine Curve als geometrischer
in diesem Augenblicke nach dem Punkte S
ungen haben, und diese Curve ist in dem
Schnitt eines einschaligen Hyperboloids mit
rdnung.

Lp.

joint de CARDAN. Nouv. Ann. (3) 16, 472—

der Eigenschaft, dass das Verhältniss der
n für die beiden Axen zwischen $\cos \varphi$ und
p der Winkel jener Axen ist.

Lp.

itze über Bewegungen in der Nähe labiler
Sitzber. Dorpater Naturforscherges. 11, 153—161,

Annäherung an eine Lage labilen Gleich-
glich, wenn die Lage der bewegten Massen
hängt, ihre Verbindungen von der Zeit unab-
wirkenden Kräfte ein Potential haben, welches
von jener Variablen ist und in der Gleich-
es Minimum hat, dass in der TAYLOR'schen
ratischen Glieder eine nicht singuläre, definite
den. II. Die Bahncurven aller Bewegungen,
sche Annäherung an die Gleichgewichtslage
eine gewisse Umgebung derselben genau ein-
n der Gleichgewichtslage hinreichend wenig

entfernten Lage der Massen beginnt eine und nur eine Bewegung der bezeichneten Art. Der allgemeine Beweis beider Sätze beruht sich aus zwei an das Princip der kleinsten Action anknüpfenden Betrachtungen, durch welche die Begriffe des GAUSS'schen Maasses und der conformen Abbildung so zu sagen auf mechanische Probleme übertragen werden.

ADOLF KNESER. Studien über die Bewegungsvorgänge in der Umgebung instabiler Gleichgewichtslagen. (Zweiter Theil.) Journ. f. Math. 118, 186—223, 1897 †.

Der erste Aufsatz ist in diesen Ber. 51 [1], 322, 1896 veröffentlicht worden. Einen Theil der Resultate des gegenwärtigen Aufsatzes hat der Verf. 1896 in den Sitzungsberichten der Naturforschergesellschaft veröffentlicht, worüber man den eingehenden Bericht vergleiche. Die jetzt bearbeitete Aufgabe ist in der Einleitung folgendermaassen charakterisirt.

Wenn ein Punkt sich unter der Wirkung conservativer Kräfte in einer Ebene bewegt und eine Lage labilen Gleichgewichts umgeben ihn existirt, in deren Umgebung das Potential eine reguläre Function der rechtwinkligen Coordinaten des Punktes ist, so soll eine möglichst deutliche Uebersicht über die Gesetze aller Bewegungen gegeben werden, bei welchen der Punkt in die Gleichgewichtslage asymptotisch annähert. Dass es solche Bewegungen giebt, steht fest; jetzt wird gezeigt, dass das Verhalten ihrer Bahncurven unter den nächstliegenden Voraussetzungen sehr bestimmter Weise geometrisch charakterisirt werden kann. Es wird es speciell eine gewisse Umgebung der Gleichgewichtslage einfach bedeckt. Ferner wird gezeigt, dass die wichtigsten Resultate, welche im ersten Aufsätze enthaltenen wie der gegenwärtig abgeleiteten Resultate, welche sich auf die Bewegung eines Punktes in der Ebene beziehen, ohne wesentliche Aenderung auf beliebige Probleme mit zwei Graden der Bewegungsfreiheit und conservativen Kräften übertragen werden können. Diesen Uebergang von der Form des Princips der kleinsten Action in der von JACOBI herrührenden Form, welches jedes der in Betracht kommenden mechanischen Probleme auf die Bestimmung geodätischer Linien zurückführen lässt, behandeln der Reihe nach folgende Paragraphen: die Wendepunkte der Bahncurven, die Kraftrichtungen in der Nähe der Gleichgewichtslage, Hülfsätze über die Bewegung des Punktes P , die Grenzlage des Radiusvectors OP , Ueber-

mit zwei Graden der Bewegungsfreiheit, ein asymptotischer Bewegungen, Anwendung des Liapounov'schen Kriteriums auf das dynamische Problem. *Lp.*

Period-equation of a constrained system oscillation of equilibrium. *Messenger* (2) 26, 59—62,

et:

$$\begin{vmatrix} a_{11}\lambda + b_{11}, & c_{11}, \dots, c_{1n} \\ \vdots & \\ a_{1l}\lambda + b_{1l}, & c_{1l}, \dots, c_{1n} \\ \vdots & \\ a_{lm}\lambda + b_{lm}, & c_{lm}, \dots, c_{1n} \\ \vdots & \\ a_{ln}\lambda + b_{ln}, & c_{ln}, \dots, c_{1n} \\ \vdots & \\ c_{11}, & 0, \dots, 0 \\ \vdots & \\ c_{lm}, & 0, \dots, 0 \\ \vdots & \\ c_{ln}, & 0, \dots, 0 \end{vmatrix} = 0,$$

so beschaffen sind, dass $\sum a_{ij}x_i x_j$ eine positiven Wechsel bedeutet, und $a_{ij} = a_{ji}$, $b_{ij} = b_{ji}$. Der Aufsatz besteht darin, zu zeigen, dass die a_{ij} alle reell sind, die Anzahl der innerhalb der Bedingungs- und der Nullen Wurzeln zu finden, die Bedingungen alle Wurzeln negativ sind, und endlich in den Ergebnissen gültig bleiben, wenn $\sum a_{ij}x_i x_j$ immer behält, und positiv ist für alle, jedoch der x_i , die den m linearen Gleichungen genügen.
Lp.

petits mouvements périodiques des systèmes. 1897†.

mouvements périodiques des systèmes à 124, 1340—1342, 1897†.

er Stelle in POINCARÉ's Méthodes nouvelles, T. 1, 156—159, untersucht der Verf. die Bewegungen eines Systems in der Nachbarschaft des Gleichgewichtes, $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$. Von $U(x_1, \dots, x_n)$ für $x_1 = \dots = x_n = 0$ ist, und wenn ihre Entwicklung mit den x_i beginnt, so existieren in der Umgebung $x_1 = \dots = x_n = 0$ unendlich viele, reelle, periodische Bewegungen, deren Periode einer Grenze zustrebt, wenn die Null nähert. Daher giebt es für einen

starren, um einen festen Punkt beweglichen Körper unendlich kleine, reelle, periodische, kleine Bewegungen, bei denen der Schwerpunkt in seiner tiefsten Lage sehr nahe bleibt. Wenn, wie vorher, die Kraftfunction U für $x_1 = \dots = x_n = 0$ Null und ein Minimum ist, ihre Entwicklung aber mit Gliedern von höherer Ordnung als der zweiten beginnt, so existiren in der Nähe der Gleichgewichtslage unendlich viele, reelle und verschiedene, kleine, periodische Bewegungen; aber die Periode dieser Bewegungen strebt dem Unendlichen zu, wenn ihre Amplitude sich der Null nähert.

P. PAINLEVÉ. Sur les intégrales quadratiques des équations dynamiques. C. R. 124, 221—224; 125, 156, 1897 f.

Die q ganzen Zahlen, i, j, \dots, l, m , mögen die Summe n nicht übersteigen, es seien ferner:

$$\tau_1(x'_1, \dots, x'_i; x_1, \dots, x_i), \quad \tau_2(x'_i + 1, \dots, x'_i + j; x_i + 1, \dots, x_j) \\ \tau_q(x'_i + j + \dots + l + 1, \dots, x'_q; x_i + j + \dots + l + 1, \dots, x_n)$$

q lebendige Kräfte, deren erste die Variablen x_1, \dots, x_i , die zweite $x_i + 1, \dots, x_i + j$ u. s. w. enthält. Endlich sei Δ die Determinante

$$\begin{vmatrix} \varphi_1^1(x_1, \dots, x_i) & \varphi_1^1(x_i + 1, \dots, x_i + j) & \dots & \varphi_1^1(x_i + j + \dots + l + 1, \dots, x_n) \\ \varphi_1^2(x_1, \dots, x_i) & \varphi_2^2(x_i + 1, \dots, x_i + j) & \dots & \varphi_2^2(x_i + j + \dots + l + 1, \dots, x_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varphi_1^q(x_1, \dots, x_i) & \varphi_q^q(x_i + 1, \dots, x_i + j) & \dots & \varphi_q^q(x_i + j + \dots + l + 1, \dots, x_n) \end{vmatrix}$$

wo die φ_r^s willkürlich gewählte Functionen der angegebenen Variablen sind. Bezeichnet man mit Δ_r^s den Coëfficienten von φ_r^s in der Entwicklung, so setze man nun:

$$T_1 = \Delta \left(\frac{\tau_1}{\Delta_1^1} + \frac{\tau_2}{\Delta_2^1} + \dots + \frac{\tau_q}{\Delta_q^1} \right), \\ \Delta U_1 = f_1(x_1, \dots, x_i) \Delta_1^1 + f_2(x_i + 1, \dots, x_i + j) \Delta_2^1 + \dots \\ + f_q(x_i + j + \dots + l + 1, \dots, x_n) \Delta_q^1,$$

wo die f_r wiederum willkürliche Functionen der angegebenen Variablen sind. Dann lässt das LAGRANGE'sche System sich auf q verschiedene quadratische Integrale zu (wenn man das der Kraft entsprechende Integral mitzählt), nämlich $T_\mu - U_\mu = h_\mu$, wo gesetzt

$$T_\mu = \Delta \left[\tau_1 \frac{\Delta_1^\mu}{(\Delta_1^1)^\mu} + \tau_2 \frac{\Delta_2^\mu}{(\Delta_2^1)^\mu} + \dots + \tau_q \frac{\Delta_q^\mu}{(\Delta_q^1)^\mu} \right], \\ U_\mu = \frac{1}{\Delta} [f_1 \Delta_1^\mu + f_2 \Delta_2^\mu + \dots + f_q \Delta_q^\mu].$$

Dieses System umfasst alle bisher ermittelten Fälle von S. 342. LEVI CIVITA, DI PIRRO und dürfte nach des Verf. Ansicht v

erschöpfend erschöpfen. In der zweiten Note er-
 einem Briefwechsel mit STÄCKEL an, dass
 diese Ber. 51 [1], 326) dasselbe Resultat ver-

Lp.

es intégrales quadratiques des équations de la
 24, 392—395, 1897†.

sur la communication précédente. C. R. 124,

in seiner Mittheilung in C. R. 124, 221—224,
 aussert hatte, dass die von ihm aufgefundene
 bleme vielleicht alle Systeme erschöpfe, welche
 lebendigen Kraft noch quadratische Integrale
 CIVITA die Irrigkeit dieser Ansicht vermittelt
 versuchten nothwendigen und hinreichenden Be-
 $H_1 = \text{const.}$ ein quadratisches Integral der Geo-
 Aus jenen Bedingungen vermag er nicht nur
 konstruirte Form der lebendigen Kraft herzu-
 andere, welche nicht jener Form angehören,
 Schlussweise an der Drehung eines starren
 en Punkt. APPELL weist in seinem Zusatze
 g der Frage mit der Theorie der infinitesi-
 hin und bemerkt zuletzt, man kenne noch
², bei welchem die geodätischen Linien ein
 haben, und welcher durch eine passende
 icht auf die von PAINLEVÉ angegebenen ds^2
 Es würde interessant sein, Beispiele solcher
 solche giebt.

Lp.

quadratische Integrale der Differentialgleichungen
 ali di Mat. (2) 25, 55—60, 1897†.

Abhandlung ist, nachzuweisen, dass die von
 beit „Sugli integrali primi quadratici delle
 nica“ (vergl. diese Ber. 52 [1], 275, 1896)
 als besondere Fälle in einer sehr allgemeinen
 enthalten sind, die STÄCKEL in der Note „Sur
 tion différentielle de HAMILTON“ (C. R. 121,
 e Ber. 51 [1], 326, 1895) angegeben hat, und
 zeigen, wie man auf Grund des dort ent-
 reicher Fülle weitere Classen dynamischer

Probleme aufstellen kann, denen ebenfalls die verlangte Lösung zukommt. Es sei sogar wahrscheinlich, dass auf diesem Wege jene Ausnahmefälle erhalten werden.

HADAMARD. Sur certaines propriétés des trajectoires en dynamique.
Journ. de math. (5) 3, 331—387, 1897 †.

Die meisten Resultate dieser Abhandlung bildeten einen Theil der 1896 mit dem BORDIN-Preise gekrönten, der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Arbeit, die ausserdem noch ein auf Oberflächen mit entgegengesetzten Krümmungen bezügliches Ergebniss enthielt. Der Inhalt betrifft ebenso die Theorie der krummen Oberflächen, besonders der geodätischen Linien derselben, wie die Bahnlinien der beweglichen Punkte. Die Untersuchung bewegt sich eben in der Richtung vieler der Arbeiten der Dynamik, bei denen die allgemeinen Eigenschaften der Differentialgleichungen den Gegenstand der Forschung bilden. Während man aber in der allgemeinen Functionentheorie die Begründung der Natur der analytischen Functionen nie in den Gebieten der reellen oder complexen Werthe der unabhängigen Variablen betrachtet, kann man nach dem Muster der Arbeiten von POINCARÉ und PICARD sich einfach die Aufgabe stellen, den Sinn zu erörtern, nach welchem die Unbekannten variiren, wenn die Ungleichheitsbeziehungen eine grosse Rolle spielen. Aus diesem Gesichtspunkte hat der Verf. seine Fragen angeordnet, und ist zu einer grösseren Zahl bemerkenswerther Sätze gelangt, deren Mittheilung zu viel Raum beanspruchen würde. Die Berührungspunkte mit dieser Arbeit finden sich in der russischen Schrift vom LIAPUNOW (vergl. diese Ber. 48 [1], 231—235), deren Ergebnisse in den ausser-russischen Ländern erst jetzt bekannt geworden sind, dann aber auch in den jüngsten Veröffentlichungen von KNESEK und PAINLEVÉ.

DOMENICO APREDA. Sul moto di un grave rigido invariabile unito ad una retta dotata di moto rotatorio prestabilito.
5, 417—441, 1897 †.

Die behandelte Aufgabe ist die bekannte der Centrifugalkraftregulatoren der Dampfmaschinen, bei denen ein in einer endigender Arm um eine horizontale Gerade drehbar ist, der zugleich um eine verticale rotirt. Während man sich in den Lehrbüchern, wo diese Aufgabe behandelt wird, wie bei RICHARDSON 194 ff., hauptsächlich mit der Ermittlung der Gleichgewichte

von MAGGI in seiner *Teoria matematica del* (vergl. diese Ber. 52 [1], 231, 1896) ganz eines Körpers untersucht, welche bestimmt sind, die Fesseln der Starrheit des Körpers und Bewegung einer seiner zum Bleilothe senkrechten (s) um die Parallele zum Bleilothe durch einen (Spindel) als Axe; er hatte aber die Differentialgleichung für den variablen Winkel φ

$$= \frac{h}{l^2} + 2 \frac{g}{l} \cos \varphi - \omega^2 \frac{A}{K} \cos^2 \varphi,$$

Geschwindigkeit und g, h, l, A, K Constanten des Schlag des Armes ist. Der Verf. setzt mit der Stelle ein, wo MAGGI stehen geblieben nachdem er kurz die Lagen des relativen Gleichgewichts hat, aus $d\varphi/dt = 0$ die drei verschiedenen Wurzeln können. Da sich t als elliptisches Integral von φ ausdrückt, so ist die ganze Behandlung dieses Gebiet gerückt, und das Problem tritt in die Pendelaufgabe, welche ja als eine der ersten Theorien der elliptischen Functionen vorgeführt wurde. Der Verf. geht jedoch bei seiner Arbeit weniger auf diesen Zusammenhanges aus als auf die allgemeinen Formen der möglichen Bewegung. *Lp.*

Sul movimento d'un punto materiale sopra una curva levigata. Batt. G. 34, 37—47, 1896 †.

Die Bewegung eines Massenpunktes auf einer rauhen Curve oder Bahn ist in den letzten Jahren wiederholt Gegenstand der Untersuchung, und zwar von APPELL, DE SAINT-GERMAIN (vergl. diese Ber. 48 [1], 245—246 u. 269—270, 1892; 49 [3]). Führt man die unbekannte Reaction der Bahn an einem Punkt ein (die Resultante aus der normalen Centrifugalkraft), so kann die Bewegung wie die Bewegung auf einer glatten Bahn behandelt werden; nach einem Verfahren, welches bei APPELL (*Traité de mécanique rationnelle*) zur Bestimmung der vom Coordinatensystem unabhängigen Gleichungen eines Punktes auf einer polirten Bahn benutzt wird, erhält man leicht drei Gleichungen, welche mit der Form manchmal zweckmässig die in Rede stehende Bahn beschreiben. Wenn z. B. die Oberfläche ein verti-

caler Cylinder ist, und der Punkt einzig der Einwirkung der Schwerkraft unterliegt, so findet der Verf. einen neuen Fall, in dem eine derartige Bewegung vollständig bestimmbar ist, nämlich wenn der rechtwinkelige Querschnitt des Cylinders eine logarithmische Spirale ist. — Zuletzt wird durch eine Discussion der allgemeinen Formeln der Satz gewonnen: „Die Bewegung eines Punktes auf einer rauhen Oberfläche bei Abwesenheit von einwirkenden Kräften ist völlig bestimmt, falls man die Geodätischen der Oberfläche kennt.“

R. BRICARD. Étude géométrique d'un déplacement remarquable d'un hyperboloïde articulé. Bull. soc. math. 25, 98—108, 1897.

Im Anschluss an eine Note der C. R. 123 studirt die Figur näher, welche durch die Erzeugenden der eines einschaligen Hyperboloids und zwei parallele Kreisschnitte gebildet wird, falls man gelenkige Verbindungen der Linien annimmt. Als Probe diene der folgende Satz. $AOBO_1$ ein räumliches Gelenkviereck, bei welchem $AO = BO_1$ ist. K und K_1 seien zwei Kreise mit den Centren O und O_1 , deren Radien den Seiten AO und BO_1 proportional sind, denen sie beziehungsweise verbunden sind, proportional sich verhalten. K hält die Seite AO fest und deformirt das Viereck. Die durch die Kreis K_1 eintretende Verrückung ist mit derjenigen identisch, die aus der vorher betrachteten Deformation des Hyperboloids hervorgeht.

JAN DE VRIES. Ueber die Bewegung eines unveränderlichen Systems in einer festen Ebene. Monatsh. f. Math. u. Phys. 10, —144, 1897 †.

Analytische Darstellung einiger Sätze über die Bewegung eines Punktes in seiner Ebene; durch Einführung einiger Bezeichnungen gewinnen diese Sätze an Eleganz.

A. DE SAINT-GERMAIN. Note sur les déplacements d'un système invariable. Nouv. Ann. (3) 16, 319—322, 1897 †.

Angabe eines einfachen Verfahrens, um den grünen Satz über die endlichen Verrückungen einer Figur in einer Ebene oder eines Körpers im Raume zu beweisen.

EMIL MISCHPETER. Die Behandlung des Trägheitsmomenten in der Schule. Progr. d. Königl. Realgymn. auf der Burg zu Königsberg. 18 S. 4°. 1896 †.

cke des Mittelschulunterrichtes recht voll-
 der Lehre von den Trägheitsmomenten; so
 Paragraphen nach dem physischen Pendel
 Fallmaschine auch die Torsionsschwingungen
 del behandelt. Die Darstellung ist dadurch
 merfort Versuche zur Erläuterung und Be-
 und Sätze herbeigezogen werden. Die mathe-
 der Trägheitsmomente wird mit Hilfe der
 e gleich hohen Potenzen der Zahlen von

Lp.

struction der Trägheitsaxen eines Dreiecks.
 341, 1897 †.

graphischen Statik die Hauptträgheitsellip-
 s homogenen Dreiecks mit Hilfe conjugirter
 enten ermittelt wird und hieraus die Haupt-
 axen der Ellipse gefunden werden, löst der
 Hauptträgheitsaxen eines Dreiecks direct

Lp.

ia dei momenti d'inerzia. Milano, Albrighi
 L. 8^o. 1897 †.

einer Jahreszahl gedruckte Büchelchen ist
 timmte, klar und etwas breit geschriebene
 Lehre von den Trägheitsmomenten, so weit
 ben und ihre Eigenschaften in Betracht
 ngen sind vom Plane ausgeschlossen. Der
 mit dem, was in den grösseren Lehrbüchern
 wird. Die in der Technik neuerdings be-
 MOHR 1887, LAND 1888) sind nicht berück-
 int die zusammenfassende Dissertation von
 idsmomenten en equivalente massas, Utrecht
 1], 281) dem Verf. unbekannt geblieben zu
 sie in der Litteraturzusammenstellung auf
 en entspricht die Schrift den Anforderungen,
 endes Werk stellen muss.

Lp.

are Berechnung der Trägheitsmomente von
 Körpern. Arch. d. Math. (2) 16, 36—67, 1897 †.
 rf. gewählte Methode ist diejenige, welche
 ersten Auflage von SCHELL's „Theorie der
 fte“ (1870) auf S. 743—746 angegeben und

Abth.

zum Theil an denselben Beispielen erläutert ist, was dem unbekannt geblieben zu sein scheint. Der bezügliche Satz von SCHELL: „Ist ε das Aehnlichkeitsverhältniss zweier ähnlichen Systeme, so ist das Verhältniss ihrer Trägheitsmomente in Bezug auf zwei ähnlich liegende Axen h, h' gleich ε^n , $n = 3, 4, 5$, je nachdem die Systeme eine, zwei oder drei Dimensionen besitzen, d. h. $H' = \varepsilon^n H$.“

ALOIS WALTER. Ueber einen Satz von CHABLES und über den Zusammenhang mit der Theorie der Momentanaxe. *Math. u. Phys.* 8, 13 S. sep., 1897†.

Der Verf. giebt zuerst einen Beweis für den bekannten Satz von CHABLES 1831 aufgestellten Satz, dass es möglich ist, jeden Körper aus einer vorgegebenen Lage in eine andere durch Schraubenbewegung überzuführen, und leitet sodann auf Grund dieser hierbei gewonnenen Formeln die Theorie der Momentanaxe und die Anwendung eines passenden Grenzüberganges her.

VITO VOLTERRA. Sulla rotazione di un corpo in cui esistono sistemi policlinici. *Annali di Mat.* (2) 24, 29—58, 1896†.

Die vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung der früheren Abhandlungen, über welche in diesen Ber. 51 [1], 330—336, 1895, sowie in 52 [1], 284—285, 1896 referirt worden ist. Hier wurde die Rotation eines Körpers untersucht, in welchem verschiedene Bewegungen bestehen; die Lösung wurde mit Hülfe der Elimination der Transcendenten erreicht. Hierbei war die Annahme gemacht worden, dass die inneren Bewegungen durch die Einwirkung der Kräfte stationär erhalten wurden. Gegenwärtig erörtert der Verf. genauer die Wirkungsart dieser inneren Kräfte, ihre Nothwendigkeit zur stationären Erhaltung der inneren Bewegungen, die Bedingungen, welche eintreten, wenn sie jener Bedingung nicht genügen, und führt von den Ergebnissen der umfangreichen analytischen Untersuchung die folgenden an: Die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass die lebendige Kraft des Systems stationär erhalten bleibe, kommen auf eine der folgenden Gruppen zurück: 1) dass die Rotationsbewegung des Systems permanent ist, d. h. man hat $m_1 = \varepsilon \sqrt{A(A-B)}$, $m_2 = 0$, $m_3 = \pm \varepsilon \sqrt{A(A-B)}$, $A > B > C$, und dass als Anfangsbedingung die Gleichung (über die Bezeichnungen vergl. das Referat im Jahrgange

$$\sqrt{A(A-B)} p \pm \sqrt{C(B-C)} r + \varepsilon(A-C) = 0;$$

ellipsoid ein Umdrehungsellipsoid ist bezüglich Bewegungen; 4) dass das Trägheitellipsoid in beiden letzten Fällen können die Anfangsbewegung beliebig sein.

seiner Gestalt und Dichtigkeitsvertheilung constant. Innerem ein polycyklisches System besteht, welches unveränderlich erhalten können und auf welches von außen keine Kraft einwirkt, rotirt unter der Einwirkung eines bewegenden Paares um einen festen Punkt wie ein System, in welchem stationäre innere Bewegungen bestehen. Von dem nämlichen bewegenden Paare angelegte Kräfte hängen in jedem Augenblicke von der Lage des Körpers ab. Ist daher das bewegende System ein System, dessen Componenten der Rotation und die Kräfte des Systems als elliptische Functionen der Zeit, so auch die neun Richtungscosinus der Winkel, welche die bewegenden Axen mit den festen Axen bilden, mit Functionen der Zeit.

In der Note am Ende der Arbeit wird die Abhandlung von BELTRAMI in Rend. Ist. Lomb. (2) 28 veröffentlicht (siehe Ber. 52 [1], 279, 1896), und welche der Verfasser seiner Abhandlung noch nicht gekannt hatte. BELTRAMI's leitet VOLTERRA das Theorem ab, dass die Bewegung eines Systems, in welchem Kräfte bestehen, auf eine isocyklische Bewegung
Lp.

SOMMERFELD. Ueber die Theorie des Kreisels. Mechanische und kinetischen Grundlagen der Theorie.

Leipzig, B. G. Teubner, 1897†.

In dem vorliegenden Werke darum, an einem konkreten Problem die Begriffe und Sätze der Mechanik zu erläutern. Ein Student, der ein Problem gehört hat, nimmt mit dem Studium des Problems die Anschauungen ausgehende Wiederholung der vorgetragenen Mechanik der starren Körper. In der Plane des Ganzen wird stets die Anschauung der Bewegung folgt die analytische Fassung und Behandlung der alle analytischen Ergebnisse wieder möglichen. Als Muster einer solchen Behandlung

gilt seit lange die classische „Théorie nouvelle de la rotation des corps“ von POINSON (1834).

Die Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ist eines der grossen Probleme, an welche sich die Entwicklung der Mechanik knüpft. Dieses Problem ist es aber, welches in den vorliegenden Werke behandelt wird; denn der volksthümliche Name des Kreisels ist nur gewählt, um an eine geläufige Vorstellung zu erinnern. Nicht das mit seiner Spitze auf horizontaler Ebene gleitende Spielzeug ist gemeint; sondern man hat sich z. B. an den „Kreisel“ in allgemeinsten Gestalt als Symmetriekörper um eine feste Axe zu denken, die in eine Spitze ausläuft. Diese Spitze ist gezwungen, in einem festen Punkte der Unterlage zu bleiben. Oder aber, mathematisch gesprochen, es wird die Drehung eines starren, schweren, symmetrisch um eine Axe gelagerten Körpers um einen festen Punkt seiner Axe erforscht, ein Problem, das bereits von den Rotationskörpern seit der Mitte unseres Jahrhunderts zu verschiedenen Malen behandelt worden ist, und dessen analytische Lösung von den elliptischen Transcendenten abhängt. Unter den lebenden Mathematikern hat besonders GREENHILL dieser Frage auch in jüngster Zeit (1895 und 1896) umfangreiche und ergebnisreiche Arbeiten gewidmet.

Die zusammenfassende, neue Bearbeitung dieses Themas ist in drei Heften erscheinen; bis jetzt ist nur das erste ausgegeben worden, doch wird das zweite dem Vernehmen nach in Kürze veröffentlicht werden. Da das Buch auch für solche Mathematiker und Physiker verständlich sein soll, welche der mathematischen Formeln fern stehen, so sind eingehendere, spezifische Kenntnisse der analytischen Mechanik und aus der Functionentheorie nicht vorausgesetzt worden, und das Werk dürfte mit seiner hieraus sich ergebenden behaglichen Breite einem grösseren Leserkreise willkommen sein, als ja die Erklärung der Präcession, der Nachtgleichen und die auffälligen und verwickelten Erscheinungen der Gyroskope mit der behandelten Frage in engstem Zusammenhange stehen. Dagegen können die gelegentlich gemachten Excursus sehr wohl zu einer ersten, orientirenden Einführung in manche Gebiete der Mathematik dienen, wie in die Theorie der elliptischen Functionen und in die höheren Partien der Mechanik allgemeiner Systeme. Aus dem vorliegenden Hefte ist besonders der Schlussgraph des ersten Capitels hervorzuheben, der kurz die ersten Begriffe der Theorie der Quaternionen erläutert und die Ansichten der Mathematiker über die Werthschätzung dieses Instrumentes der Forschung kundgibt.

Capiteln, in welche das erste Heft zerfällt, be-
 e Kinematik des Kreisels; das zweite enthält
 Kinetik (Statik und Impulstheorie); das dritte
 r'schen Gleichungen und giebt weitere Aus-
 k des Kreisels. Der veröffentlichte Abschnitt
 dlegenden Betrachtungen über die Principien
 ein über die Principien der Mechanik. Indem
 wesentlichen Erörterungen über die Bewegung
 s vom kinematischen Gesichtspunkte anstellt,
 r vorgängigen, anschaulich geometrischen Be-
 ische Darstellung der Drehungen um einen
 ist eines Formelapparates in complexen Grössen,
 r Bedeutung und symmetrischen Anordnung
 d dadurch ihren Zusammenhang mit der Qua-
 weisen müssen.

en Capitel ist besonders die Einführung des
 wähen, durch den die Darstellung der Begriffe
 r Sätze eine ungemeine Anschaulichkeit und
 . Beim einzelnen Massenpunkte ist der Impuls
 e und Geschwindigkeit, also nichts Anderes als
 ungungsgrösse, und kann durch eine Strecke von
 d Richtung, also einen „Vector“, dargestellt
 el wird unter dem Impulse entsprechend die-
 anden, welche im Stande ist, den Krieseel aus dem
 n den jeweiligen Bewegungszustand momentan
 r Impuls wird gleichfalls durch einen Vector
 aus den Trägheitsmomenten des Körpers und
 otationsgeschwindigkeit berechnet. Sowie der
 sgeschwindigkeit nach Poinsot den kinemati-
 Kreisels am einfachsten beschreibt, so charak-
 s Impulses den kinetischen (oder dynamischen)
 en. Durch die Einführung des Impulsbegriffes
 ungungsgesetze des Kreisels fast ebenso einfach
 des einzelnen Massenpunktes. Für einen kräfte-
 bleibt der Impuls nach Richtung und Grösse
 Trägheitsgesetz); für den kräftefreien, d. h. im
 ützten Krieseel bleibt ebenso der Impuls nach
 im Raume constant. Diese letztere Aussage
 ei Flächensätze zusammen. Wirken äussere
 beim einzelnen Massenpunkte der vorhandene
 n den äusseren Kräften herrührenden Zusatz-

impulse nach dem Satze des Kräfteparallelogramms zusammen. Das selbe Gesetz überträgt sich wörtlich auf den von äusseren Einflüssen beeinflussten Kreisel. Diese einfachen Sätze geben vollständig den Inhalt der Differentialgleichungen der Kreiselbewegung (in EULER'schen oder LAGRANGE'schen Form) wieder. Sie ermöglichen namentlich bei dem symmetrischen Kreisel, d. h. dem Kreisel mit zwei gleichen Hauptträgheitsmomenten, mancherlei Fragen zu beantworten, irgend welche Rechnung durch rein anschauliche, elementare geometrische Betrachtungen zu beantworten. — Ferner möge der Begriff des Deviationswiderstandes hingewiesen werden, unter dem wird derjenige Widerstand verstanden, den der Kreisel einer willkürlichen, erzwungenen Bewegung entgegensetzt. Der Widerstand ist gleich der Aenderungsgeschwindigkeit des Impulses, oder, ausgedrückt, gleich einer Componente desselben. Das Moment dieses Begriffes beim einzelnen Massenpunkte ist die so genannte Centrifugalkraft.

Wegen der Länge, zu welcher die Anzeige bereits gekommen ist, müssen wir uns bei der Mittheilung von Einzelheiten beschränken. Nur einige, für weitere Kreise interessante Punkte mögen hervorgehoben werden. Aus dem ersten Capitel ist hier eine elementare Darstellung des Beispiels der regulären Präcession (§. 6 zu rechnen. Im zweiten Capitel ist der wichtige §. 5 über die fundamentalen Sätzen über das Verhalten des Impulsvektors, den Ablauf der Bewegung zu nennen, sowie der sehr lehrreiche §. 6 mit der Erörterung über die Rotation des Kreises, eine permanente Drehungsaxe und über die sogenannte Nutation der Rotationsaxe eines schnell rotirenden Kreisels. Das letzte Capitel endlich bringt in seinen letzten Paragraphen eine neue Darstellung des Deviationswiderstandes bei der regulären Präcession des symmetrischen Kreisels im Zusammenhange mit der Betrachtung der CORIOLIS'schen Kraft und den experimentellen Nachweis des Deviationswiderstandes beim Kreisel mit ein oder zwei Freiheitsgraden.

Das bis jetzt erst vorliegende erste Heft rechtfertigt die Erwartungen, welche man von dieser Publication hegen darf. Die Darstellung wird in hohem Grade den geometrischen Beziehungen gerecht, ebenso aber auch der anschaulichen Aufstellung der physikalischen Formeln. Das Ganze wird eine das Alte zusammenfassende, aber auch viel Neues bringende Behandlung eines wichtigen mechanischen Problems darstellen.

mathematical theory of the top. Lectures delivered on the sesquicentennial celebration of

With illustrations. 8°. IV u. 74 S. New York, 1897†.

gen wurden im October 1896 gehalten, von dem das Manuscript wurde dann von KLEIN besorgt. Die Vorträge war, eine gedrängte Zusammenfassung, was der Verf. in seinen Göttinger Vorlesungen durchgeföhrt hat; daher stimmt der Inhalt der ersten Vorlesung, mit dem der deutschen Ausgabe, welche im vorangehenden Referate be- handelt wird, die Fortsetzung des deutschen Werkes. Die Anzeige des vorliegenden, elegant aus- gearbeiteten, die Angabe des Verf. am Beginne des Buches, welche durch ein Beispiel, das gewisser- maßen gesehen werden kann, den Vortheil greifbar zu machen in der Dynamik, der Astronomie und der innigeren Verbindung mit der neueren Theorie, insbesondere der Functionentheorie, erreicht. Der Verf. hat KLEIN den Kern seiner functionen- theoretischen kurz und bündig in Gött. Nachr. 1896,

Lp.

stability of a sleeping top. Abstract of a paper read before the American Mathematical Society at the Princeton Convention, 1896. Bull. Amer. Math. Soc. 3, 129—132, 1896. Journ. Math. Phys. 16, 323—328, 1897†.

Die Vorträge, über welche im vorangehenden Referate berichtet wird, hier der Verf. die Stabilität eines schlafenden Kreisel nach oben gerichtet ist. Nach der „Theorie der Schwingungen“ wird die Lösung der Aufgabe der simultanen Differentialgleichungen abhängig

$$Px = 0, y'' - nx' - Py = 0,$$

Stabilität, P das Moment des Kreiselgewichtes. Betrachtet man den stabilen Fall für $n^2 > 4P$, für $n^2 \leq 4P$. Im Gegensatze hierzu leitet die Betrachtung ein Resultat ab, das mit der Theorie von Stabilität und Instabilität unvereinbar ist. Hiervon darin nach, dass bei der „Methode der Variation der Constanten“ hier der Fall ausser Betracht gelassen

ist, bei dem $n^2 - 4P$ selbst, neben anderen Grössen, eine Zahl ist, dass also diese Methode überhaupt dann zu einer nähernten Behandlung unbrauchbar ist.

HEINRICH LIEBMANN. Classification der Kreiselprobleme nach Art der zugehörigen Parametergruppe. Math. Ann. 48, 1897 †.

In zwei Noten, über welche in diesen Ber. 52 [1], 1896 referirt ist, hat TULLIO LEVI-CIVITA die Differentialgleichungen der Kreiselbewegung, d. h. der Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt, mit Hülfe der LIE'schen Gruppentheorie behandelt und insbesondere integrable Fälle aufgesucht. Durch seine Untersuchung hat nur zu einem neuen, übrigens imaginären Fall hinzugefügt. Von FELIX KLEIN darauf aufmerksam gemacht, dass die Untersuchungen von LEVI-CIVITA durch systematische Behandlung einfacher und vervollständigen lassen, hat der Verf. seine Arbeit unterzogen. In §. 1 entwickelt er die allgemeine Theorie und giebt die Integrationsmethoden an, welche die Gruppentheorie für die Differentialgleichungen der Dynamik liefert. In §. 2 wird die Gruppe der Drehungen eines Körpers um einen Punkt untersucht, und die volle Parametergruppe untersucht. Mit Hülfe dieser Gruppentheorie wird dann der dritte Paragraph Normaltypen für Potential und Bewegung unter Kraft auf, welche die Anwendung der Methoden des §. 1

Demnach giebt es vom Standpunkte der Gruppentheorie verschiedene Parametergruppen, wenn man die Parametergruppe der Rotationen benutzt. In verschiedenen Fällen giebt es verschiedene Kreiseltypen, und in 16 Fällen kann man die Drehungen integrieren. Unter diesen Fällen sind vier bekannt, die weiteren hat LEVI-CIVITA gefunden, während er die imaginären nicht mit aufzählt. Der von ihm schon erwähnte Fall eines Kugelkreisels, für den bei ihm das Potential nicht aufgefunden ist, zeichnet sich dadurch aus, dass er ein reelles Potential begreift. Die integrablen Fälle der Kreiselbewegung von POINSON, LEVSKY und W. HESS haben keine Beziehung zu den allgemeinen Integralen, die hier durch gruppentheoretische Betrachtungen geleitet sind.

R. MARCOLONGO. Sur une propriété de deux mouvements Poinson concordants. Teixeira Journ. de sc. mat. e astron. 1897 †.

Aus den Formeln seiner Abhandlung in Annali di Mat. 1894 (diese Ber. 51 [1], 329, 1895) leitet der Verf. den G

amics of a top“) ab, dass das Ende der Axe
res der Bewegungsgrößen in dem Körper eine
einer zur Axe senkrechten Ebene beschreibt,
andere Herpolodie in einer horizontalen Ebene.

Lp.

Tr theorien för de solida kropparnes rörelse.
universitets föreläsningar tvänne månader af
gr. 8^o. VI u. 122 S. Lund, Universitetsbokhandeln

und die beiden ersten Capitel dieser Schrift be-
hen 1—48 die Lehre von der Drehung eines
einen festen Punkt; die folgenden drei Capitel
lehre eine Anwendung auf die Erklärung der
elskörper (Präcession, Nutation u. s. w., Rota-
r Erde). Aus Mangel an genügender Kennt-
Sprache muss Ref. auf einen genaueren Bericht
vorragenden Astronomen verfasste und offen-
Arbeit verzichten.

Lp.

Schraubengeschwindigkeiten eines festen Körpers
Zahl von Stützflächen. ZS. f. Math. u. Phys. 42,

ktischen Kinematik die ebene Bewegung eine
ng hat, so wird bei den meisten Untersuchungen
welche einem festen Körper möglich bleiben,
e, unbewegliche Flächen stützt, der allgemeinste
bei welchem dem festen Körper Schrauben-
öglich bleiben, nur sehr wenig in Betracht
rliegenden Arbeit untersucht der Verf. solche
keiten bei gegebenen Lagen von Stützflächen
ometrischer Darstellung. Dabei werden nur
schiebungen oder Geschwindigkeiten betrachtet;
stützflächen und der Flächen, welche den festen
rd also ausser Acht gelassen. In dem a. o. a. O.
e der Abhandlung werden die Fälle mit einer,
rei Stützflächen erledigt. Die Einzelergebnisse
ate von zulässigem Umfange nicht darstellbar.
eit wird versprochen.

Lp.

Sir ROBERT S. BALL. Further development of the relations impulsive screws and instantaneous screws, being the memoir on the „theory of screws“. Trans. of the R. Irish [4], 99—144, 1897 †.

Der Verf. der berühmten Theorie der Schrauben hat die zehnte Abhandlung über dieselbe unter dem Titel veröffentlicht: The theory of pitch-invariants and the theory of chiasmography, being the tenth memoir on the „theory of screws“ (Trans. 30, 559—586). Die gegenwärtige Arbeit schliesst an die vorangegangene an und besteht zum grossen Theil aus umfangreichen Rechnungen, die mit ihren ungemein ausgedehnten Formeln die meisten Seiten anfüllen. Die einzelnen Theile sind betitelt: I. Ueber Ausdrücke für die kinetische Energie einer Windungsgeschwindigkeit. II. Ueber die allgemeinen Beziehungen zwischen zwei Paaren impulsiver Schrauben und instantaner Schrauben. III. Ueber die homographische Beziehung zwischen zwei Cylindroiden, wenn das eine der Ort der impulsiven Schrauben ist, die andere der Ort der instantanen Schrauben auf dem anderen entsprechen. IV. Eine Untersuchung der homographischen Gleichung. V. Ueber die reciprocalen Correspondirenden. VI. Der starre Körper bestimmt, wenn drei Paare von Correspondirenden festgesetzt sind. VII. Zusätzliche Formeln und Schlussbemerkungen. Aus dem Inhalte der Schrift führen wir das Folgende als wichtig an.

Es wird gezeigt, dass, wenn η die impulsive Schraube ist, die die Momentanschraube ist, die kinetische Energie der sich mit einer Windungsgeschwindigkeit α' windenden Masse M folgende ist:

$$M \alpha'^2 \frac{p_\alpha}{\cos(\alpha \eta)} \bar{\omega}_{\alpha \eta}.$$

Die durch einen gegebenen Impuls erworbene Geschwindigkeit ist proportional zu $\cos(\alpha \eta)/p_\alpha$. Ausser der in der zehnten Abhandlung vom Jahre 1894 bewiesenen Relation giebt es noch eine allgemeine, zwischen zwei Paaren impulsiver Schrauben α, β und ihren correspondirenden Momentanschrauben α, β für einen Körper:

$$\frac{p_\alpha}{\cos(\alpha \eta)} \cos(\beta \eta) + \frac{p_\beta}{\cos(\beta \xi)} \cos(\alpha \xi) = 2 \bar{\omega}_\alpha.$$

Das folgende instructive Theorem, von welchem in der Abhandlung ein ausgedehnter Gebrauch gemacht worden ist, ist in der vorliegenden bewiesen: Wenn zwei Cylindroide

Allgemeinen eine, und nur eine mögliche
 en auf den beiden Oberflächen, so dass ein
 t werden könnte, für den die Schrauben auf
 mpulsive Schrauben sein würden und ihre
 n anderen Cylindroid die Momentanschrauben.
 ass, wenn drei Paare correspondirender im-
 nnt sind, alle anderen derartigen Paare im
 sind. Die vollständigere geometrische Ent-
 entalen Capitels der Dynamik starrer Körper
 etzten Abhandlung vorbehalten. *Lp.*

ons de cinématique professées à la Sorbonne.
 M. G. DARBOUX et par MM. E. COSSERAT,
 atique théorique. gr. 8^o. X u. 499 S. Paris,

ichhaltige Lehrbuch der Kinematik unter-
 Vorgängern in manchen Beziehungen und
 sein, als Compendium der hierher gehörigen
 die Ausgangspunkte für fernere Unter-
 Was der Referent bedauert, ist der Mangel
 n Sachregister und noch mehr fast der
 litterarischen Nachweisen. — Der Haupt-
 esteht in einer völligen Verschmelzung der
 synthetischen Methoden der Theorie der
 men Oberflächen bei der Behandlung des
 ehher übrigens wenig benutzte Strecken-
 ch beginnt, die vectorielle Geometrie in der
 nach der GRASSMANN'schen Ausdehnungs-
 en, die Theorie der LIE'schen infinitesimalen
 in CHASLES'schen Constructionen nach-
 ber wird von den vielen DARBOUX'schen
 und Mechanik Nutzen gezogen, und das
 BOUX als mächtiges Werkzeug der Forschung
 bewegliche Bezugsdreibein dient dem Verf.
 g der Sätze der Kinematik. Dabei ent-
 ellung nach einheitlichem Plane in der den
 ern eigenen Klarheit und Eleganz. Wir
 Inhalte nur eine erste Vorstellung geben,
 chriften der einzelnen Capitel hersetzen:
 riffe. Streckentheorie. II. Bewegung. Ge-
 unigung. III. Vertauschung des Bezugs-

systems. Relative Bewegung. IV. Bewegung eines starren Körpers. V. Beschleunigung bei der relativen Bewegung. VI. Bewegung einer ebenen Figur in ihrer Ebene. VII. Beispiele der Bewegung zu der Bewegung einer ebenen Figur. VIII. Bewegung um einen festen Punkt. IX. Die allgemeinste stetige Bewegung eines starren Körpers. X. Von den Freiheitsgraden eines mechanischen Systems. Bewegungen mit mehreren Parametern. Gelenksysteme. XII. Die Verrückung als besonderer Fall der Homographie.

Noten von G. DARBOUX: I. Neuer Beweis der Formeln von EULER und von OLINDE RODRIGUES. II. Ueber die Umkehrung und ebenen Inversionen. III. Ueber die algebraischen Bewegungen.

Note von EUGENE und FRANÇOIS COSSERAT: Ueber die Bewegung eines stetigen Mediums.

Noten des Verf.: I. Tetraëdrische Coordinaten der Punkte. II. Ueber die GRASSMANN'sche Ausdehnungslehre. III. Invarianten der linearen Complexe. IV. Ueber den Begriff der virtuellen Arbeit der einen starren Körper angreifenden Kräfte. V. Ueber die von einer in sich zurücklaufenden Linie begrenzte Rauminhalte. VI. Ueber das Problem der Krümmungsschwerpunkte bei der Bewegung einer ebenen Figur. VII. Ueber die Beschleunigungen. VIII. Ueber die BALL'sche Theorie der Bewegung. IX. Ueber das Cylindroid. X. Ueber die graphischen Darstellungen.

Wenn alle die originalen Untersuchungen des Buches gezeigt werden sollten, wie dies bei Einzelaufsätzen in Zeitschriften geschieht, so würde das Referat zu ungebührlicher Länge werden müssen. Darin muss eben die Anzeige eines Theils dieser Berichte immer zu kurz kommen. Die dritte Abtheilung DARBOUX über die algebraischen Bewegungen umfasst allein der Bericht über eine Abhandlung aus der Hand dieses Verfassers auf diesem Gebiete müsste allein einen grösseren Raum beanspruchen. Wir können daher nur die Wichtigkeit des vorliegenden Werkes betonen und müssen zum Studium desselben behufs Bekanntschaft mit den Ergebnissen einladen.

K. HEUN. Ueber die mathematischen und mechanischen Grundlagen in Anwendung auf technische Probleme. Verh. d. Gesellsch. Naturf. u. Aerzte zu Frankfurt a. M. 2 [1], 32—33, 1897†.

„Die Ausgestaltung analytischer Anschlussmethoden beruht wiegend auf die RIEMANN'sche Functionentheorie zu gründen ist als eine Aufgabe zu betrachten, die ohne Verzug

... wenn der Mathematiker praktisch brauch-
 ungen technischer Probleme von wissentlich
 er gewinnen will.“
Lp.

ism for describing conic sections. Proc. and
 2) 2 [3], 25—35, 1896 †.

in überschlagenes Viereck, bei welchem die
 in Seiten $AB = CD$ und die beiden Gegen-
 d, so beschreibt der Schnittpunkt P von AC
 gehalten wird, eine Hyperbel mit den Brenn-
 Ist $LMKN$ ein „HART'sches Centraparallelo-
 1. beschriebene Viereck), und construirt man
 elben als Grundlinien die vier unter einander
 kligen Dreiecke LSM, MPK, KQN, NOI ,
 rallelogramm von constantem Inhalte. Hält
 uf einer durch O gehenden Geraden gleiten,
 Hyperbel. 3) Ein dritter Mechanismus erzeugt
 Inversion aus den Curven $r = a + b \cos \theta$.
Lp.

ur certaines vibrations d'ordre supérieur et
 , — vibrations de relations, — dans les méca-
 degrés de liberté. Arch. Néerl. (2) 1, 229—260,

... die Hauptcoordinaten (als lineare Werthe
 nismus, die in der Gleichgewichtslage Null
 n_1, n_2, \dots die zugehörigen Schwingungszahlen,
 Schwingungen in 2π Zeiteinheiten für sehr
 die nur die fragliche Hauptcoordinate sich
 ickelt der Verf. jede dieser Coordinaten in

$$\varphi + \overset{(3)}{\underset{010 \dots 0}{\alpha \cos \psi}} + \overset{(3)}{\underset{001 \dots 0}{\alpha \cos \chi}} + \dots$$

$$+ \overset{(3)}{\underset{pqr \dots}{\Sigma \alpha \cos (p\varphi + q\psi + r\chi + \dots)}},$$

+ $\lambda, \psi = (n_y + \tau) t + \mu, \dots$ gesetzt ist und
 + \dots , also gleich der Summe der absoluten
 ist. Diese Reihen, deren Coëfficienten mit
 chen Differentialgleichungen berechnet werden

können, convergiren im Allgemeinen sehr schnell. Wenn ganze Zahlen p_1, q_1, r_1, \dots giebt, für welche

$$(2) \quad p_1 n_x + q_1 n_y + r_1 n_z + \dots = \varrho$$

ist und ϱ eine im Verhältniss zu den Schwingungszahlen kleine Zahl ist, so wird das betreffende Cosinuglied anormal hoch, und die durch diesen Term dargestellte Schwingung anormal gross. Solche Schwingungen von anormal hoher Intensität werden als „Relationsvibrationen“ bezeichnet. Als Resultat wird der Satz abgeleitet: Wenn, mit sehr kleinen Schwingungen beginnend, die Intensität zunimmt, so erheben sich Relationsvibrationen, wenn man sie mit gewissen anderen Vibrationen vergleicht, die gleichzeitig in demselben Mechanismus auftreten. Im Allgemeinen allmählich um volle zwei Grössenordnungen ansteigend, für besondere Bewegungsarten kann die Intensität noch weiter steigen. — Die Schwingungszahl einer Relationsvibration ist wenig verschieden von derjenigen einer der Hauptschwingungen. Je nach der Grösse der Summe S werden die Relationsvibrationen in drei verschiedene Gattungen eingetheilt. Multiplicirt man die Gleichung (2) mit einer Zahl $k = 2, 3, 4, \dots$, so erhält man Relationsvibrationen höherer Ordnung. Graphisch werden diese Verhältnisse so dargestellt, dass jede Schwingung an ihrer Stelle durch einen Streifen repräsentirt wird, dessen Breite der Intensität proportional genommen wird. Man erhält so abbildende Spectra, in denen jede Linie eine specielle harmonische Schwingung darstellt und durch ihre Breite die Intensität dieser Schwingung anzeigt. Die Fälle $S_1 > 4$, $S_1 = 4, 3, 2$ werden dann einzeln betrachtet. Relationsvibrationen exacter Relation ergeben sich, wenn $\varrho = 0$ ist. Mechanismen werden dann weiter als „Ausnahmemechanismen“ oder „symmetrische Mechanismen“ charakterisirt, und für sie wird ausgesprochen: Die symmetrischen Mechanismen sind Ausnahmemechanismen für alle Relationen, in denen die absolute Summe der Coëfficienten S_1 eine ungerade Zahl ist. So ist das Doppelgelenk ein Ausnahmemechanismus für pseudooctave Schwingungen. Der letzte Theil der Arbeit ist der Untersuchung des sphärischen Mechanismus nach den Gesichtspunkten der Arbeit gewidmet.

REINHOLD MÜLLER. Ueber die angenäherte Geradführung eines Mechanismus mit einem das ebene Gelenkviereck. Gött. Nachr. 1897, 13—16 †.

Ist $AB\mathfrak{A}B$ ein ebenes Gelenkviereck mit dem fest

§ 9, so beschreibt jeder Punkt K der Koppel eine Curve sechster Ordnung k . Besitzt k mit ihr ν unendlich nahe Punkte gemein hat, so ist k ein ν -viereck „eine ν -punktige Geradföhrung“ des Punktes K . In einer früheren Arbeit (ZS. f. Math. 38, 1897) habe ich den Fall der fünfpunktigen Geradföhrung in Mittheilungen beziehen sich auf die sechs- und fünfpunktige Geradföhrung, die metrisch vollkommenste Geradföhrung, die Gelenkviereck erreicht werden kann. *Lp.*

zur Theorie des ebenen Gelenkvierecks. Abh. d. k. k. univ. techn. Hochschule Carolin-Wilhelmina zur Naturf.-Vers. 1897. ZS. f. Math. u. Phys. 42, 247—271, 1897†.

Die sechspunktige Geradföhrung hat den Ausgangspunkt der Untersuchung geliefert. Der Verf. entwickelt allgemeine Sätze über die Bewegung eines Punktes in seiner Ebene; hierbei gewährt die Betrachtung der Ketten, die er in Ermangelung einer besseren Bezeichnung als „Rückkehrpole“ höherer Ordnung bezeichnen will, eine Grundlage. Die bezüglichen Forschungen sind schon in früheren Veröffentlichungen dargestellt. 47 [1], 202, 1891; 48 [1], 247, 1892; 51 [1], 1893. Die Ergebnisse werden alsdann im zweiten Theile der Arbeit auf die spezielle Bewegung übertragen, welche die Bewegung eines Gelenkvierecks ausführt. Sind für eine beliebige Bewegung eines Punktes höherer Ordnung bis zu einer gewissen Grenze nicht allein die Frage der angenäherten Richtigkeit zu erledigen, sondern man kann auch fragen, ob es über alle weiteren singulären Fälle, die bei der Bewegung der Koppel Ebene eintreten können, Aufschluß erhält aus den Ueberschriften der verschiedenen Theile: §. 10. Die Wendepole W_1, W_2 eines Punktes K für eine beliebige Koppellage. §. 11. Ein Punkt hat eine fünfpunktige berührende Geradföhrung. §. 12. Fortsetzung. Ein Punkt liegt auf der Koppelgeraden. §. 13. Fortsetzung. Die Seiten eines Gelenkvierecks, die zwischen den Seiten eines Gelenkvierecks, die Geradföhrung eines auf der Koppelgeraden wirkt. §. 14. Fortsetzung. Folgerungen aus §. 13. §. 15. Alle Punkte des Wendekreises w_1

beschreiben Undulationspunkte. §. 17. Der Pol als System Polcurve und Uebergangscurve. §. 18. Todtlagen eines schlagenden Gelenkvierecks.

OTTO FISCHER. Beiträge zu einer Muskeldynamik. Zweite Abhandlung: Ueber die Wirkung der Schwere und der Muskeln auf das zweigliedrige System. Aus dem Anatomischen Institut der Universität Leipzig. Abh. d. k. sächs. G. d. W. 23. 1897†.

In Bezug auf den allgemeinen Plan der vom Verf. in den vorhergenannten Untersuchungen vergleiche man diese Beiträge 343—345, 1895, wo die erste Abhandlung besprochen wurde. Die vorliegende Arbeit zerfällt in eine Einleitung, drei Abhandlungen betitelt: I. Wirkung der Schwere bei verticaler Stellung des Armes; II. Wirkung der Schwere bei verticaler Stellung des Armes und Wirkung der am Oberarm ansetzenden Muskeln; III. Wirkung der Schwere bei beliebiger Haltung des Armes und Wirkung der am Unterarm ansetzenden mehrgelenkigen Muskeln. Am Ende einen Rückblick.

Wenn also das specielle System des im Ellbogengelenk gliederten Armes in Betracht gezogen ist, so ist dies im Hinblick auf die Anschaulichkeit der Untersuchung geschehen. Bei jeder dieser drei Systeme, welches den gemachten Voraussetzungen über die Beweglichkeit und mechanische Natur der das System zusammensetzenden Glieder entspricht, werden die Resultate qualitativ festgestellt sein; sie werden sich nur quantitativ von den für den Fall gefundenen unterscheiden, sofern sie von den Dimensionen des Systems und der Massenvertheilung innerhalb derselben abhängen.

Von den drei möglichen Methoden zur Ableitung der Verhältnisse der Drehungen, welche in den beiden Gelenken des zweigliedrigen Systemes durch einen bestimmten Muskel oder durch äussere Kräfte, wie die Schwere, hervorgerufen werden, ist dem Verf. der Versuch am lebenden Körper, der Untersuchung am Modell und dem rein theoretischen Wege mit Hilfe der Lehren der analytischen Mechanik, hat sich in der ersten Abhandlung der erste Weg als der einwurfsfreieste bewährt. Daher sind vor allem die Hilfsmittel der Mechanik und der Mathematik zu Rath gezogen und darauf erst die beiden anderen Wege beschritten, um die gewonnenen Resultate durch das Experiment zu demonstrieren. Die vom Verf. erzielten Ergebnisse sind einerseits tabellarisch zusammengefasst.

in graphischer Darstellung veranschaulicht

ek, in welchem der Verf. eine Uebersicht des
iebt, führen wir nachfolgende Sätze an:

erarm ansetzenden Muskeln anlangt, so hat
ehr leicht erklärbare Thatsache ergeben, dass
ezüglich alle zu einer mechanischen Einheit
ndel von Muskelfasern, so weit sie nur über-
ponente das Schultergelenk um eine der Ell-
e zu drehen streben, auch auf das Ellbogen-
r das sie gar nicht hinwegziehen. Ferner hat
, dass das Drehungsverhältniss für jede Aus-
nes einen ganz bestimmten, allein von der
ogengelenkes abhängigen Werth besitzt, der
der Spannung des Muskels oder der Lage
beeinflusst wird. Dass auch für die Wirkungs-
die Stellung im Ellbogengelenk maassgebend
nicht über dasselbe hinwegziehen, hat seinen
e in Folge des Gelenkzusammenhangs statt-
Beeinflussung der Bewegungen des Oberarmes
usschliesslich nach der Stellung des Ellbogen-

enkigen, über Ellbogen- und Schultergelenk
keln liegen die Verhältnisse nicht so einfach.
a für diese ergeben, dass zu jeder bestimmten
Armes ein ganz bestimmtes Verhältniss der
r- und Ellbogengelenk gehört, wenn die Con-
mit ganz beliebiger Spannung aus der Ruhe
dieses Drehungsverhältnisses hängt aber von
dem Verlauf der Fasern des Muskels ab. Da
en Haltungen des Armes gehörenden Drehungs-
von der Muskelspannung abhängen, so sind
nten Muskel ebenso charakteristisch, wie bei-
gen des Armes, bei denen allein er der Schwere
kann. Wie diese ein statisches, so stellen
Charakteristicum des Muskels dar.

den Arbeit findet sich nun vor Allem die
nach der die Drehungsverhältnisse für die ver-
Muskeln und beliebige, auf ein zweigliedriges
Kräfte, wie z. B. die Schwere, bestimmt werden
e der Untersuchung zeigen deutlich, dass man

mit der Kenntniss der Grösse der Drehungsmomente keinen Einblick in die Wirkungsweise eines Muskels gewonnen. Dieselbe wird vor allen Dingen durch die drehenden Einwirkungen bestimmt, welche ein jeder der beiden Hauptabschnitte des Muskels auf den anderen ausübt, sobald das System durch irgend welche Kräfte in Bewegung gesetzt wird. So gilt wohl ganz allgemein der lange Kopf des *M. biceps brachii* als Beuger (Vorwärtswärtiger) des Schultergelenkes, da er mit seiner langen Ursprungsseite der Beugeseite des Schultergelenkes über den Humeruskopf hinwegzieht. Die Untersuchung ergibt aber das gerade Gegentheil. Der Muskel bringt, so lange nur das Ellbogengelenk nicht arthroskopisch in den meisten Stellungen des Armes eine Streckung (Rückwärtsdrehung) hervor.

Die ganze Arbeit, soweit sie die Physik betrifft, ist eine auf sehr viele Einzelheiten sich erstreckende Untersuchung der Mechanik anzusehen, bei welcher die Drehbewegungen von Gelenken mit einander verbundenen Körpern sowohl theoretisch als auch durch den Versuch beleuchtet werden. Manche unvermuthete Sätze sich herausstellen.

FR. SCHILLING. Die kinematische Theorie der Hyperboloidenräder. *ZS. f. Math. u. Phys.* 42, 37—59, 1897†.

Wenn zwei Kreiscylinder mit parallelen Axen oder Rotationskegel mit gemeinsamer Spitze, die sich längs einer Geraden berührenden, Reibungsräder liefern, so gelten die folgenden Sätze:

- 1) Sind irgend zwei entsprechende Segmente der Cylinder oder Kegel als Reibungsräder ausgebildet, so ändert sich das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeit des einen Rades zu der des anderen nicht, mag jenes oder dieses das treibende sein.
- 2) Das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeiten bleibt gleichfalls ungeändert, wenn man an Stelle der Cylinder oder Kegel diese Segmente auch an beliebigen Stellen anbringt.
- 3) Das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeiten zweier Cylinder- oder Kegelreibungsräder ist identisch mit demjenigen zweier Zahnräder, deren Grundkörper die gleichen Cylinder oder Kegel sind.

— Diese Sätze verlieren ihre Gültigkeit in dem allgemeinen Falle windschiefer Axen bei den hyperboloidischen Reibungsrädern. Das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeiten bei denselben ändert seinen Werth einmal, wenn man an Stelle des einen Rades ein anderes als das treibende wählt, sodann auch, je näher oder weiter entfernt von den Kehlkreisen der Hyperboloide die Segmente

ist zugleich auch das Bestehen des dritten
möglich. Es ist das Hauptziel der vorliegen-
auptungen zu beweisen und als positives
Ausdruck für das Verhältniss der Winkel-
boloidischer Reibungsräder aufzustellen,
als nothwendig erweisenden Beschränkung
Hierbei findet sich häufig Gelegenheit,
Angaben in Lehrbüchern der Kinematik
Mechanik zu beleuchten. Die Untersuchung
anschaulichen Mitteln durchgeführt. *Lp.*

ndement des engrenages. C. R. 124, 1225

die Reibung der Räder, wie sie in den
chen Mechanik vorkommt, ist die Zapfen-
berücksichtigt, sondern nur die Reibung
er in Betracht gezogen. Die Note zeigt,
an für die verschiedenen Räder an jener
um der Zapfenreibung ebenfalls Rechnung
rossen Zapfen beider Räder hat man z. B.
zu der Länge p der Verbindungslinie des
Zähne und des Berührungspunktes der
n Radius ϱ der Zapfen zu addiren. *Lp.*

acé pratique des engrenages. C. R. 125, 162

es à dents circulaires. Bull. soc. math. 25,

ction der Form der Zähne bei Rädern ver-
n Curven, deren Herstellung dem Mechaniker
ist. Nach dem Vorgange von SHARP in
den Zähnen Kreisbogen zu Begrenzungen,
tigung eine viel einfachere Vorschrift er-
ersten Note kurz mittheilt, in der zweiten
Von technischem Interesse. *Lp.*

ématique sur la transmission par bielle et
Polyt. Delft 8, 115—169, 1897†.

rie de RADINGER. Ann. École Polyt. Delft 8,

Der erste Aufsatz enthält eine mit grosser Breite a Darstellung der Kurbelbewegung, deren Grundzüge in den lichen Lehrbüchern der Mechanik und besonders der R gegeben zu werden pflegen.

In dem zweiten Artikel werden die gewonnenen E benutzt, um an manchen Resultaten der Schrift von R „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit tigungen anzubringen, so dass die Zahlen, welche zuletzt Beispiele errechnet werden, einen höheren Grad von Ge besitzen.

A. FLIEGNER. Der Einfluss der Schienenstösse auf die ga Bewegungen der Locomotiven. Vierteljschr. d. Naturf. G 42, 1—42, 1897†.

Der Verfasser giebt zuerst eine historische Uebersicht bezüglichlichen Arbeiten von ZECH, ZEUNER, EINBECK, REDTE und bespricht dann die verschiedenen Kräfte, die bei den den Bewegungen mitwirken, nämlich: §. 1 Zugwiders Zugkraft, §. 2 die Linealpressungen, §. 3 die Federung; folgt in §. 4 die Erörterung der Schienenstösse und in Aufstellung der Differentialgleichungen der gaukelnden B Durch vereinfachende Annahmen über die Locomotive g zu einer Differentialgleichung für das „Galoppiren“ der Lo diese Gleichung ist linear und von der zweiten Ordnung, auf der rechten Seite neben zwei variablen Gliedern auch endliche FOURIER'sche Reihen. Da das allgemeine Integr Gleichung nach der Methode der unbestimmten Coëfficient zweimalige gliederweise Differentiation der FOURIER'sche erhalten wird, eine solche Differentiation aber unstattha verdient das erzielte Resultat an sich kein Vertrauen. Im fasst der Verfasser am Schlusse seine Ansicht über die E selbst in folgenden Worten zusammen: Die vorstehenden lungen bestätigen auch für den Einfluss der Schienenst was schon ZEUNER über die Untersuchungen der gaukelnd gungen der Locomotiven gesagt hat: dass sie keine für tische Anwendung wichtigen Ergebnisse liefern. Nachw eigentlich nur das Vorhandensein unendlich vieler so gefährlicher Geschwindigkeiten, bei denen die Schwingun gesehen von den Widerständen, ununterbrochen zuneh schliesslich bis zu einem hohen Betrage anwachsen könnte gefährlichen Schwingungen treten dann auf, wenn die Zei

ganzes Vielfaches von der Zeit ist, die eine
 einen einer Schienenlänge nöthig hat, was auch
 selbstverständlich erscheint.

Lp.

L i t t e r a t u r.

ons de mécanique physique. gr. 8°. IX u. 415 S.
 scient., 1897.

s de statique, à l'usage des candidats à l'école
 gramme du 24. juillet 1896). 8°. 207 S. Paris,

canique, à l'usage des candidats à l'école spé-
 Saint-Cyr. 8°. 205 S. Paris, Nony et Co.

. BRYAN. An elementary textbook of mecha-
 2. ed. 8°. 344 S. London, Clive, 1897. (Univ.

ed mechanics. Vol. 2: Statics. Being the
 ether with questions of the last eleven years set
 nation of science and art department. 8°. 296 S.
 ies. London, Clive, 1897.

torial statics. 8°. 278 S. London, Clive, 1897.

plèmes de mécanique, à l'usage des classes de
 entaire et de premières sciences, et des candi-
 et aux écoles du gouvernement. 1^{er} fascicule:
 . Paris, Nony et Co., 1897.

principali questioni sull' equilibrio e sul movi-
 e applicazione della matematica elementare.
 tip. lit. Eredi Ghilini 1897.

entary geometrical statics: an introduction to
 . 352 S. London, Macmillan, 1897.

menti di meccanica dei sistemi rigidi e solidi.
 alabria, d'Angelo.

cal puzzles. 8°. 152 S. London, Worne.

ismus der Mechanik. Neu bearb. von W. LANGE.
 Leipzig, J. J. Weber.

entary mechanics including hydrostatics and
 n. 308 S. London, W. and R. Chambers, 1897.

anik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch
 l. 8°. XII u. 505 S. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1897.
 l. Bibl. Nr. 59.

e mécanique. 1. 473 S. 2. VIII u. 311 S. Paris,
 3.

- PASQUIER. Cours de mécanique analytique. T. I: Vecteur, statique, statique et dynamique du point. 4^o. VIII u. 336 S. Paris, A. Uystpruyst, 1897 (Autographie).
- F. ROSENBERG. First stage mechanics of solids. 2. ed. 8^o. London, 1897.
- E. J. ROUTH. The elementary part of a treatise on the dynamics of a system of rigid bodies, being part I of a treatise on the whole subject, with numerous examples. 6. ed. XIV u. 424 S. London, Macmillan, 1897.
- J. VALLÉRY. Géométrical mécanique. Ouvrage conforme aux programmes des examens (décrets du 18. sept. 1893 et du 18. sept. 1896). 8^o. 520 S. Paris, Challamel, 1897. Bibliothèque des candidats au commerce et des candidats aux examens de la marine marchande.
- W. FOLKIEBSKI. Stanowisko mechaniki w dziedzinie wiedzy. Odczyt wstępny do wykładów mechaniki. (Die Stellung der Mechanik im Bereiche des menschlichen Wissens. Antrittsvorlesung zu Vorlesungen über Mechanik.) Czasop. techn. 1893, Nr. 13, 14, 110—113. [Prace mat.-fiz. VI, 229.]
- L. TETMAJER. Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse der Eidgenöss. Materialprüfungsanstalt in Zürich. 8^o. 276 S. Zürich 1897. Heft V d. Mitth. d. Materialprüfungsanstalt am Eidgenöss. Polytechn. in Zürich.
- A. TURNER. Die Kraft und Materie im Raume. 5. Aufl. 8^o. Leipzig, 1897.
- R. WORMELL. Elementary textbook of mechanics. 8^o. London, 1897.
- Worked examples in mechanics and hydrostatics. A group of course of the London matriculation syllabus. 3. ed. 8^o. London, 1897.
- H. POINCARÉ. Les idées de HERTZ en mécanique. Rev. gén. des sciences, 8, 734—743, 1897.
- TEMISTOCLE CALZECCHI. Sopra le due prime leggi del moto nella nostra scuola I, Nr. 3, 15. giugno, 1897, 3 S.
- A. M. WORTHINGTON. Dynamics of rotation. Elementary introduction to rigid dynamics. 2. ed. 8^o. 172 S. London, London, 1897.
- NORDMANN. Zur Behandlung der inneren Kräfte im physikalischen Unterrichte der Prima. Festschrift. [ZS. f. Unterr. 10, 115, 116.]
- G. BARDELLI. Sull'uso delle coordinate obliquangole nella meccanica razionale. Rend. Ist. Lomb. (2) 29, 174—183, 1897.
- A. KARL. Ueber ein Problem der Mechanik. ZS. f. Math. 42, 105—107, 1897†.
- J. SINGER and L. H. BERENS. Some unrecognised laws of physics. Inquiry into the causes of physical phenomena with special reference to gravitation. 8^o. 500 S. London, Murray, 1897.

remarks concerning gravitation. Roy. 8³. 149 S.
R. B.

Remarques sur la loi de NEWTON. Rev. gén.
1897†.

über den Inhalt des NEWTON'schen Gesetzes, über die
dabei dienenden Beweismethoden und über die gegen
dieselben erhobenen Zweifel.

Gravitationsconstante, die Masse und mittlere Dichte
der Erde. Mon. menschr. 64, 187—258c, 1897. Diese Ber. 52 [1], 245

Gravitationsconstante de la gravitation. Rev. gén. des sc. 8, 46

Übersichtliche Darstellung der bezüglichen Arbeiten des
Verf. in diese Ber. 50 [1], 287 ff., 1894 und 51 [1], 288,

Relative Schwerebestimmungen. 1. Theil:
Dreiecksnetz. 7, 214 S. Zürich 1897.

Über die Massenvertheilung im Inneren der Erde.
Zu Frankfurt a. M. 2 [1], 42—43, 1897†.

aus einem in Gött. Nachr. veröffentlichten Aufsätze.

Una costruzione grafica delle superficie equi-
potenziali di due masse. 1897, 12 S. Riv. scient. ed industr.

Note on NEWTON's third law of motion. Proc.
of the Inst. of Sc. (2) 2, XXXVIII, 1897.

über eine verfehlte Ableitung des dritten Bewegungs-
gesetzes bei GLAZEBROOK, Elementary textbook of

Ursatz von der Unveränderlichkeit der Flächen-
geschwindigkeit einer Centralbewegung. ZS. f. Unterr. 10, 84

in den elementaren Lehrbüchern meistens gegebenen
Fehlern. Verf. einen Fehler in der Annahme vorwirft.

Umsuchen sich die Bewegungen der Himmelskörper
nach. f. Unterr. 5, 129—131, 1897†.

„Trägheitsbahnglobus“, ein Apparat zur experi-
mentellen der Windablenkung durch die Erdrotation.
Mon. menschr. 217—224, 1897. [Beibl. 21, 567, 1897†.

Lehre von der Centralbewegung in elementarer
Form. S. Arnau 1897.

Uhr und seine Verwendung. 4^o. 39 S. Plauen

Vorschläge zur Erzielung eines möglichst voll-
ständigen Nismus von Uhrpendeln. Verh. d. Naturf. Ges.
[1], 39—41, 1897†. Vergl. diese Ber. 52 [1], 266,

R. EHLERT. Das dreifache Horizontalpendel. Beiträge z. Geop.
481, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 191—192, 1898.

F. KLEIN. Ueber die analytische Darstellung der Rotation
Problemen der Mechanik. Verh. d. Naturf. Ges. zu Frankfurt
2 [1], 45—46, 1897 †.

O. HÖLDER. Principles of HAMILTON and MAUPERTUIS. Proc.
Soc. London 14, 397—398, 1897 †. Diese Ber. 52 [1], 271—272, 1897 †.

OLIVER J. LODGE. The pound as a force. Nature 55, 223, 1897 †.

A. M. WORTHINGTON. The force of a pound. Nature 55, 247, 1897 †.

O. J. L. The force of a ton. Nature 55, 414, 1897 †.

Diese drei Aeusserungen sind neue Beiträge zu dem mi-
geführten Streite um die Unterscheidung der Benennung Pfund f.
und Masse (Trägheit).

T. W. WRIGHT. The force of a pound. Nature 55, 270, 1897 †.

EDWARD GEOGHEGAN. Acceleration. Nature 55, 271, 1897 †.

OLIVER J. LODGE. Symbols of applied algebra. Nature 55, 317, 1897 †.

M. F. O'REILLY. On mass. Nature 55, 317, 1897 †.

M. J. JACKSON. Dynamical units. Nature 55, 317—318, 1897 †.

Diese fünf Arbeiten enthalten Auseinandersetzungen über die
begriffe der Mechanik, veranlasst durch Aeusserungen von PE-
LODGE.

A. G. GREENHILL. The force of a ton. Nature 55, 365—366, 1897 †.

C. S. JACKSON. Symbols of applied algebra. Nature 55, 366, 1897 †.

GEO. FRAS. FITZGERALD. Dynamical units. Nature 55, 389—
1897 †.

Der Brief bespricht die Frage vom Standpunkte des praktisch-
nieurs und befürwortet die Einführung des Begriffes Inertia f.
Masse.

N. MARSEGLIA. Sulle piccole oscillazioni di un sistema me-
interno ad una posizione di equilibrio stabile. 8^o. 51 S. Na-
Angelo Trani, 1897.

C. BOURLET. Sur l'équilibre de la vis. Nouv. Ann. (3) 16, 4
1897 †.

Herleitung der Bedingung ohne beschränkende Annahmen.

THOMPSON. Two kinematical models. Nature 55, 525—526, 1897 †.

Kurzer Bericht über einen Vortrag in der Londoner Physik-
Gesellschaft. Die Modelle erläutern hiernach die Zusammensetzung
Kreisbewegungen und zweier harmonischen Bewegungen.

CARL SCHMID. Statik und Festigkeitslehre. Lehrheft nebst
Beispielen, elementar bearbeitet für den Gebrauch an der
und in der Praxis. Zweite vermehrte Auflage. 4^o. 102 S. u.
Stuttgart, J. B. Metzler'scher Verl., 1897 †.

die Stuttgarter Baugewerkschule bestimmte, klarste Schrift von elementarer Darstellung; in der einen zum ersten Male Angaben aus den neuen Bestimmungen für die Berechnung und Construction
Lp.

for mechanical engineers. 4. ed. 8°. 428 S.

Minenelemente. Ihre Berechnung und Con-
sicht auf die neueren Versuche. 6. Aufl. 2 Bde.
(Tabellen) 29 S. Stuttgart 1897.

Engineers sketchbook of mechanical movements,
, contrivances and détails employed in the
ction of machinery. 3. ed. 8°. London, 1897.

um des Mechanikers. 21. Aufl., bearbeitet von
528 S. Stuttgart 1897.

mechanical engineers pocket book. 12°. 386 S.
1897.

ce des matériaux. 2. éd. 16°. 176 S. Paris,
la, 1897. Encycl. scient. des aide-mémoire, sect. de

Lehrbuch der angewandten Mechanik. 2. Aufl.
burg, 1897. Russisch.

ook on applied mechanics. For engineering
Diagrams. Exam. questions. 8°. 402 S. London,
(ific textbooks.)

über Mechanik als Grundlage für das Bau-
en. 3 Theile. II: Mechanik elastisch fester
er. gr. 8°. Hannover, 1897.

ss der mechanischen Technologie. Nach der
Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Techno-
Aufl. Abth. I: Die Verarbeitung der Metalle
r. 8°. X u. 308 S. Wiesbaden, 1897.

mus der Statik, mit besonderer Berücksichti-
schen und rechnerischen Methoden. 8°. X u.
Weber, 1897. Illustrierte Katechismen, Nr. 165.

Festigkeitslehre. Elementares Lehrbuch. 4. Aufl.
Stuttgart, Arnold Bergsträsser, 1897.

e Statik. Elementares Lehrbuch. 4. Aufl. 8°.
rt, Arnold Bergsträsser, 1897.

elaesninger over teknisk mekanik og grafisk
delse paa jernkonstruktioner. I. 4°. 348 S.

- J. PERRY. Applied mechanics: Treatise for students wh
time to work experimental, numerical, and graphical e
8°. 686 S. London, Cassell, 1897. New-York, D. van Nostran
1898.
- S. W. ROBINSON. Principles of mechanism, modification of
by elementary combinations of mechanism or parts of m
8°. 324 S. London, Chapman, 1897.
- J. WEISBACH. Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenm
In 3 Theilen. 3. Thl.: Die Mechanik der Zwischen- und
maschinen. 2. Aufl., bearbeitet von G. HERRMANN. Abth.
Maschinen zur Formveränderung. gr. 8°. Braunschweig, 18
H. HAASE. Kritische Betrachtungen über die NAVIER'sche
theorie und die neuere Elasticitätstheorie continuirliche
werkstragbögen. Regensburg 1897.
- A. RETJÖ. Die innere Reibung der festen Körper als Be
theoretischen mechanischen Technologie. 111 S. Leipz
L. LECORNU. Sur l'engrenage à fuseau. Bull. soc. math. 25, 1
1897 †.

Verbesserungen an dem von GEORGE GRANT im American M
1889 vorgeschlagenen Systeme; von technischem Interesse.

5. Hydromechanik.

KARL SCHWARZSCHILD. Die POINCARÉ'sche Theorie des
gewichtes einer homogenen rotirenden Flüssigkeitsmasse
München 1896. 4°. 69 S. N. Ann. d. Sternw. München 3, 1896

Der Verf. beabsichtigt die bahnbrechenden Untersuchung
POINCARÉ den in der Astronomie üblichen Formen näher zu l
Er beschränkt sich dabei auf reibende Flüssigkeiten und ellips
Gleichgewichtsfiguren. Als Hilfsmittel dient ihm eine m
Namen der Orthogonalfunctionen belegte Verallgemeineru
LAMÉ'schen Functionen. Die Anwendungen, welche POINCARÉ
von seinen Principien gemacht hat, sind im Allgemeinen nur
dagegen ist ausführlicher die Gleichgewichtsfigur eines
Mondes behandelt.

P. DUHÉM. Sur la stabilité de l'équilibre d'une masse fluide d
éléments sont soumis à leurs actions mutuelles. Journ. d
(5) 3, 151—193 †.

Nach einer kurzen Wiederholung der Resultate früherer
suchungen des Verfassers, welche in den Abhandlungen ,

flottants“ (Journ. de Math. (5) 1, 108 u. ff.) und „dynamique et la pression hydrostatique“ (Ann. Supérieure (3) 10, 183 u. ff.) entwickelt sind, und die Ergebnisse ausgedehnt auf den Fall, dass die Flüssigkeitstheile auf einander Kräfte ausüben, die nicht nur von der Entfernung und ihrer Dichtigkeit, sondern auch von der Beschaffenheit der Theile abhängt, wenn es sich z. B. um Lösungen handelt, von denen das Verhältniss an den betreffenden Stellen abhängt. Es kommt der Fall in Frage, dass es sich um zwei Theile handelt, von denen jede ein Gemisch zweier Substanzen ist. Die Variationen der Parameter müssen dann so gewählt werden, dass die Kräfte genügen, welche ausdrücken, dass die Bestandtheile unveränderlich sind. Als Kriterium für die Stabilität das negative Vorzeichen der zweiten Variation des dynamischen Potentials für die zulässigen Variationen angenommen. Nachdem dieses Kriterium mathematisch formuliert, werden aus ihm einige notwendige Gleichungen für den allgemeinen Fall des Problems abgeleitet, die Bedingungen auf den Fall angewendet, dass die Einflüsse der Bestandtheile nur von der Entfernung abhängen, und namentlich auf den besonderen Fall, dass eine Kraft anziehen oder abstossen, welche proportional dem Quadrat der Entfernung ist. Den Schlussfolgerung einiger Sätze über die Stabilität des Gleichgewichtes flüssiger Massen.

F. K.

conditions nécessaires et suffisantes pour la stabilité d'un corps flottant. Proc. Verb. de la Soc. des sc. phys. et nat. de Bordeaux, 1897, 4 S. †.

Sur l'équilibre d'un corps flottant à la surface d'un liquide incompressible. Journ. de math. (5) 3, 389—402, 1897 †.

Die Stabilitätsbedingung des Gleichgewichtes eines Körpers in einer Flüssigkeit schwimmenden Körpers besteht darin, dass die Oberfläche des Körpers die Form einer Kugel haben muss, in welcher die sechs Kräfte, welche auf den festen Körper auftreten, ferner die Kräfte, welche in den Theilen der Flüssigkeit und endlichen Componenten der Oberfläche grösser als Null sind, die Verschiebung des festen Körpers lässt sich nun eine Verschiebung der Flüssigkeit zuordnen, welche die Stabilitätsbedingung erfüllt, so ist sie für

jede Verschiebung der Flüssigkeit erfüllt. In der zweiten Abhandlung wird noch der Fall behandelt, dass der Körper in einer Flüssigkeit selbst eine compressible Flüssigkeit trägt. Es ergibt sich aus diesen Betrachtungen ein Beweis dafür, dass die in der Schiffbaukunst gebrauchten Stabilitätsbedingungen nicht nur nothwendig, sondern auch ausreichende sind.

P. DUHEM. De l'influence qu'un chargement liquide exerce sur la stabilité d'un navire. S.-A. Bull. de l'ass. techn. math. 1896, 8 S.

GUYOU und später POLLARD und DUDEBOIT haben für die Stabilität eines Schiffes mit flüssiger Belastung nothwendige Bedingungen aufgestellt, indem sie folgende Art von Verrückungen zulassen:

- 1) Die von dem Schiffe verdrängte Flüssigkeit bleibt dieselbe.
- 2) Das Niveau des umgebenden Wassers bleibt dasselbe.
- 3) Die flüssige Belastung behält eine horizontale Ebene als obere Begrenzung.

Indem der Verf. eine beliebige Verrückung zu Grunde gelegt hat, gelangt er dazu, die fragliche Bedingung nicht nur als nothwendig, sondern auch als hinreichend zu erkennen.

TAIT. On the compressibility of liquids in connection with molecular pressure. Edinb. Proc. 20, 63—68, 1893—1895.

- — Preliminary note on the compressibility of aqueous solutions in connection with molecular pressure. Edinb. Proc. 20, 14—15.
- — On the compressibility of fluids. Edinb. Proc. 20, 245—246.
- — On the application of VAN DER WAALS' equation to the compression of ordinary liquids. Edinb. Proc. 20, 285—289.

Schon im Jahre 1826 hat PERKINS gefunden, dass die Zusammendrückbarkeit des Wassers mit wachsendem Drucke sehr schnell und dann immer langsamer abnimmt. Diese Beobachtung führte den Verf. im Jahre 1888 zu der angenäherten Darstellung der mittleren Zusammendrückbarkeit durch den Ausdruck

$$\frac{A}{B + p},$$

wo die Constanten A und B nur von der Temperatur abhängen. Diese Formel erfuhr eine weitere Bestätigung durch die Daten von 1890 von AMAGAT mitgetheilten, damals noch nicht veröffentlichten Beobachtungen über die Zusammendrückbarkeit von Wasser und Aether, wobei der Druck bis zu 3000 Atm. gesteigert wurde.

der in den C. R. 1893 (diese Ber. 49 [2], 259, in Versuche AMAGAT's zeigten, wie der Verf. in ausführt, eine befriedigende Uebereinstimmung mel.

Notiz bringt der Verf. an dem obigen für sdruck eine Correctur an, um die mittlere Zu- wässeriger Salzlösungen von verschiedenem Temperatur wie das Wasser darzustellen; der-

$$\frac{A}{B + s + p},$$

die Bedeutung wie oben haben und s dem Ge- theilen Wasser aufgelösten Salzes proportional en von Kochsalz, Magnesiumsulfat, Ammonium- ium, Chlorbaryum und Jodkalium angestellten war nicht hinreichende Uebereinstimmung mit fanden sich nachträglich verschiedene Fehler- Versuche wiederholt werden sollen.

der dritten Notiz enthält eine Zusammenfassung Resultate durch die empirisch gefundene Formel

$$\frac{v_0 - v}{p v_0} = \frac{e}{\Pi + p}.$$

für Aether bei

0°	10°	20°	30°	40° C.
0,291	0,296	0,302	0,310	0,319
2420	2240	2100	1980	1860

Theile dieser Notiz und in der vierten Notiz e VAN DER WAALS'sche Gleichung

$$\left(p + \frac{A}{v^2}\right)(v - b) = R T$$

en Resultate an und findet, dass in diesem Falle und b imaginäre Werthe erhalten. VAN DER verliert demnach ihre Bedeutung für die ge- reiten, ausser für solche, wo sich die Zusammen- ark mit der Druckzunahme verändert. Jhk.

ersuchungen über die Compressibilität der Salz- phys. Chem. 24, 385—440†.

sur la compressibilité des dissolutions. Ann. de 1—63, 1897†.

Der Verf. giebt zunächst eine Uebersicht der bisherigen Untersuchungen bezüglich des im Titel genannten Gegenstandes, dann beschreibt der Verf. seine eigenen Untersuchungen, welche sich, soweit niedrige Temperaturen in Frage kommen, auf Wasser und wässrige Lösungen beziehen, während für Temperaturen Aether und Alkohol, sowie Lösungen von Säure resp. Resorcin in diesen Substanzen untersucht werden. Es handelt es sich hauptsächlich um Untersuchungen in der Nähe der kritischen Temperatur. Deshalb müssen die kritischen Constanten der Lösungen bestimmt werden. Es ergibt sich nun zunächst die Formel von CLAUSIUS

$$v = \frac{RT}{p - \alpha} - \frac{AT^h - BT}{(v + \beta)^2}$$

keineswegs den Zusammenhang zwischen Druck, Volumen und Temperatur darstellt, dass dazu vielmehr die Formel geeigneter

$$v = -k \ln(p - A) + Bp + C,$$

aus welcher sich für die Compressibilität der Ausdruck

$$\gamma = - \frac{dv}{dp} = \frac{k}{p - A} - B$$

ergeben würde.

Bezeichnet Θ und π die kritische Temperatur und den kritischen Druck, so lässt sich thatsächlich die Compressibilität sehr gut durch die Formel

$$\gamma = \frac{a - b \frac{p}{\pi}}{\frac{\Theta - t}{273 + t} + d \frac{p - \pi}{\pi}}$$

darstellen, in welcher a , b , d ganz allein von dem Lösungsmittel abhängen.

Die moleculare Compressibilität μ , welche sich auf 5,06 cm³ der Lösungen bezieht, ist mit der molecularen Compressibilität des Lösungsmittels durch die Gleichung verbunden:

$$\frac{\log \mu_0 - \log \mu}{a} \frac{\partial'}{\partial} = k;$$

hier bezeichnet ∂ die Dichte des Lösungsmittels, ∂' die Dichte der Lösung selbst, a die moleculare Concentration und k eine Constante, welche von dem Grenzwerthe der Anfangscontraction σ abhängt. Diese Abhängigkeit wird empirisch durch die Gleichung

$$\sigma = 1,7067 (k - 0,48) - 0,15024 (k - 0,48)^2$$

ausgedrückt.

Anwendung des HAMILTON'schen Princips in der
Aërodynamik. Leipz. Ber. 49, 611—615, 1897.

Differentialgleichungen der Hydrodynamik und
nach LAGRANGE benannten, bekanntlich aber
in der Form aus dem HAMILTON'schen Princip
hergeleitet, man die Variationen der Coordinaten und Ge-
schwindigkeiten als Functionen der Zeit und derjenigen
des fraglichen Flüssigkeitstheilchen in einem
Raum. Hier beziehen sich also die sechs Varia-
tionsgrößen des Flüssigkeitstheilchen, und die Variationen der
Geschwindigkeitscomponenten sind einfach die nach der Zeit ge-
nommenen der entsprechenden Coordinaten.

Die fraglichen Differentialgleichungen in der
Form aus dem HAMILTON'schen Principe her-
geleitet, nach HELMHOLTZ die Variationen der Coordi-
naten und Geschwindigkeitscomponenten auffassen als Functionen
der Zeit t . Die sechs Größen be-
zeichnen den Zustand, welcher durch die
bestimmte Stelle hervorgerufen wird. Dann
Variationen der Geschwindigkeitscomponenten
der Coordinaten drei Gleichungen von der

$$\delta x + \frac{\partial \alpha}{\partial y} \delta y + \frac{\partial \alpha}{\partial z} \delta z = \frac{\partial \delta x}{\partial t} \\ + \left(\frac{\partial \delta x}{\partial x} \alpha + \frac{\partial \delta x}{\partial y} \beta + \frac{\partial \delta x}{\partial z} \gamma \right),$$

aus den HELMHOLTZ'schen Gleichungen

$$+ \alpha \left\{ \frac{\partial \delta x}{\partial x} + \frac{\partial \delta y}{\partial y} + \frac{\partial \delta z}{\partial z} \right\} + \delta \alpha_0, \\ \frac{(\beta \delta x - \alpha \delta y)}{\partial y} + \frac{\partial (\gamma \delta x - \alpha \delta z)}{\partial z} \\ - \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z} \right) \delta x$$

beruht die von HELMHOLTZ gegebene Ab-
leitung und verweist auf seine Ableitung im zweiten
Abschnitt über die „elektrischen Kräfte“. F. K.

geschlossene Unstetigkeitsflächen der Geschwin-
digkeit in incompressiblen, reibungslosen Flüssigkeit. Wied.
Ber. 1897†.

Es handelt sich um Flüssigkeitsbewegungen in einem von zwei Dimensionen mit Potential. In einem Theile bietes soll die Flüssigkeit ruhen, im anderen Theile in Bewegung sein. Die Trennungslinie muss natürlich für die bewegte Flüssigkeit zugleich Stromlinie und Linie constanten Druckes sein. Eine Flüssigkeitsbewegung erhält man, wenn zwischen den Coordinaten einerseits und Potential und Stromfunction andererseits die Gleichung

$$\frac{\partial x}{\partial \varphi} + i \frac{\partial y}{\partial \varphi} = n a \sin am [n (\varphi + i \psi)]$$

besteht. Es wird nämlich für $n \psi = \frac{K'}{2}$

$$\left(\frac{\partial x}{\partial \varphi}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \varphi}\right)^2 = \frac{n^2 a^2}{\kappa^2}$$

und damit auch der Druck constant. Der Verf. studirte die Bewegung, welche der obigen Formel entspricht. Nach ihm werden die Grenzlinien bestimmt, welche das Gebiet der ruhenden Flüssigkeit von demjenigen der bewegten Flüssigkeit trennen.

C. RAUSENBERGER. Die Unstetigkeiten der Flüssigkeiten. Ges. D. Naturf. Frankfurt 1897. Beibl. 21, 696†.

Nach dem kurzen Referat in den Beibl. vertritt hier der Verf. den schon früher eingenommenen Standpunkt, dass die Wirbel der Wirbelfäden überflüssig sei, und dass die Wirbel als Unstetigkeiten in der rotationslosen Flüssigkeit anzusehen seien.

V. CRÉMIEU. Vibrations elliptiques dans les fluides. C. R. Acad. Sci. Paris 1897. —937†.

Zwei geradlinige Wellenbewegungen von derselben Amplitude, welche sich unter rechtem Winkel treffen, erzeugen, wenn sie in einem Punkte treffen, eine Wellenbewegung mit elliptischer Bahn. Für transversale Wellen hat man diese elliptischen Bewegungen verificirt. Um auch für longitudinale Wellen diese elliptische Bewegung zu zeigen, hat der Verf. zwei Orgelpfeifen unter einem Winkel so vereinigt, dass der gemeinschaftliche Raum für beide Pfeifen ein Schwingungsbauch war. Die Schwingungen wurden an den Enden der Röhre durch zwei Diapasons hervorgerufen. Die dem gemeinschaftlichen Raume entstehende Bewegung wurde an der Bewegung passend aufgehängter Quarzfäden beobachtet.

équilibre et les mouvements des mers. Journ.
2, 217—263, 1896 †.

elt das schwierige Problem der Fluthbewegung.
Schwingungen mit sehr langer Periode zur Er-
t gezogen wird die Wirkung der Sterne, die
auch die Anziehung der Flüssigkeitsschicht,
bedeckt. Für das Potential dieser Flüssigkeits-
Inneren der Erde natürlich der Bedingung
d nun die Grenzbedingung aufgestellt, welche
erfüllen ist. Dieselbe ist natürlich für die
kten Theile der Erdoberfläche eine andere als
Der Verf. beschäftigt sich mit der Aufgabe,
tegriren und führt zu dem Zwecke eine be-
nctionen ein, welche mit der Kugelfunction
schaft haben, aber von der Form der Conti-
n werden aber auch die Schwingungen kurzer
e erzwungenen Schwingungen werden auf die
r Flüssigkeit reducirt. Das Problem, diese
n ermitteln, erweist sie als identisch mit
ner Membran, deren Dicke constant, deren
el ist.

die Krümmung der flüssigen Oberfläche in
ist die Membran, deren Schwingungen in
t mehr in der Dicke constant.

heile der Abhandlung berücksichtigt der Verf.
ungen kleiner Periode die bisher unberück-
otation der Erde, und führt das Problem auf
entwickelten Principien zurück. F. K.

the equilibrium theory. Trans. Cambr. Soc. 16
Proc. Cambr. Soc. 9, 318—319, 1897.

elt das Problem der Ebbe und Fluth noch
an die Untersuchungen von THOMSON und
ungen der letzteren sind nach den Ausführ-
ur unter der Voraussetzung einer incompres-
. Hier wird die Elasticität des festen, von
enen Kernes in Rechnung gezogen. Ferner
Anziehung der Wassertheilchen berücksichtigt
der Umstand zur Geltung gebracht, dass die
renden Ellipticitäten beim Ocean und beim
nder verschieden sind. Die Rechnung wird
. Abth.

für die beiden Fälle durchgeführt, dass der feste Körper homogen ist und dass er aus einem homogenen Kern und einer homogenen Oberflächenschicht von anderer Dichtigkeit besteht. Leider ist es selbst nicht einfach genug, dass sich ein einfacher Auszug der Resultate geben liesse.

Wir verweisen deshalb auf die Abhandlung selbst.

S. S. HUGH. On the influence of viscosity on waves and oscillations. Proc. Roy. Soc. 28, 264—288, 1897†.

Der Verf. behandelt die Dämpfung von linearen, zweidimensionalen und dreidimensionalen Wellen. Für die linearen Wellen ergibt sich, dass die Dämpfung bei den Wellen erster Ordnung am kleinsten ist, dass also schliesslich diese allein übrig bleiben werden. Die Dämpfung ist umgekehrt proportional der Tiefe. In 1 m Tiefe beträgt der Dämpfungsmodul 63 Stunden, für den Ozean mit 4000 m Tiefe jedoch 100000 Jahre. Aehnliche Betrachtungen werden für die zweidimensionale Bewegung angestellt, nach welcher auch hier der Dämpfungsmodul bestimmt wird.

Ein vierter Abschnitt handelt von dem Einfluss der Dämpfung auf die Fluthwellen; es ergibt sich, dass der Dämpfungsmodul in Jahren oder Jahrzehnten misst. Aus diesem Grunde weicht die Theorie der Verf. gegen die Theorie von AIRY und tritt für die LARSEN'sche Theorie ein, welche die Differenz zwischen den berechneten und beobachteten Fluthphasen auf die Vertheilung von Salz und Wasser zurückführt.

R. LIOUVILLE. Sur le mouvement d'un solide dans un liquide indéfini. C. R. 124, 72—73, 1897.

Verf. giebt die Erklärung dafür, dass in der früheren Literatur über diesen Gegenstand die integrablen Fälle von STEKLOV und LIAPUNOFF als solche nicht mit aufgeführt sind.

W. M. HICKS. On vortex aggregates with gyrostatic qualities. Memorandum Volume. Papers Univ. Coll. Sheffield 1897, 44—59†.

Um eine Idee von den Zielen seiner Untersuchung zu geben, geht der Verf. von der Betrachtung eines endlichen, cylindrischen Wirbels vom Radius a aus. Innerhalb des Wirbels wird die Geschwindigkeit senkrecht zur Axe durch eine Formel von der Form $v = f(r)$ gegeben sein, mit der Nebenbedingung $f(0) = 0$, v ausserhalb $v = f(a) \frac{a}{r}$ ist. Wir können uns ausserdem eine

bei welcher jedes Flüssigkeitstheilchen im
 mit der Geschwindigkeit $u = F(r)$ strömt,
 Flüssigkeit in Ruhe befindet, so dass
 Bewegungen lassen sich natürlich super-
 nun, ob eine derartige Superposition auch
 werden kann, dass es sich um ein Wirbel-
 eine Axe handelt. Der Verf. stellt zu-
 chung der Stromfunction auf, welche dem
 spricht, und integrirt dieselbe für gewisse
 der Rechnung muss, da sie im Auszuge
 auf das Original verwiesen werden.

F. K.

nen Fall der Bewegung einer zähen incom-
 Ber. der Math. Ges. zu Charkow 5, 101, 1896.
 sigkeiten geltende Princip der Erhaltung
 gemeinen seine Gültigkeit für zähe Flüssig-
 eht einen speciellen Fall der Bewegung,
 e Princip gilt, wobei die Flüssigkeit mit
 Ruhe kommt.

v. U.

ent graduellement varié des liquides dans
 on; équations fondamentales. C. R. 124.

des régimes graduellement variés dans
 ant des liquides: formules de première
 24, 1261—1267, 1897†.

mentale de la théorie de l'écoulement gra-
 es canaux découverts. C. R. 124, 1327—1333,

ites composantes transversales de la vitesse
 graduellement variés des liquides. C. R. 124,

des composantes transversales de la vitesse
 ermanent graduellement varié. C. R. 124,

esses à travers les grandes sections dans
 ellement variés, et équation du mouvement
 ation supérieure. C. R. 125, 6—12, 1897†.

J. BOUSSINESQ. Théorie approchée du passage d'un régime uniformément varié à un régime rapidement varié ou inversement. C. R. 125, 69—75, 1897†.

— — Établissement du régime uniforme dans un tuyau rectangulaire large. C. R. 125, 142—147, 1897†.

— — Établissement du régime uniforme dans un tuyau circulaire. C. R. 125, 203—209, 1897†.

Durch Experimente von BAZIN ist man der Lösung der Aufgabe, sich der Zustand der Flüssigkeitsbewegung nach Eintritt in eine leitende Röhre dem gleichmässigen Zustande erheblich näher gerückt. Unter Benutzung dieser Resultate entwickelt der Verf. hier eine Theorie der fraglichen Erscheinungen. Den allgemeinen Gang der Untersuchung und die Einzelergebnisse zur Erörterung gelangen, ersieht man aus den angegebenen Abhandlungen. Die Schwierigkeiten, welche eine strenge Theorie der erforderlichen Formel aus den Grundgleichungen der Hydrodynamik bieten würde, weiss der Verf. hier, wie schon aus der Behandlung anderer Fragen, durch Hülfsypothesen und Vernachlässigungen zu beseitigen. Wenn nun auch nicht zu erwarten ist, dass der Verf. auf diesem Wege die Geschicklichkeit Resultate zu erzielen weiss, die sich in gütiger Einstimmung mit den Versuchsergebnissen befinden, so andererseits unter diesem Verfahren das Vertrauen in die Richtigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse. Leider ist die langwierige Rechnung eine auszügliche Wiedergabe

H. A. LORENTZ. Ueber den Widerstand, welchen ein elektrischer Strom in einer cylindrischen Röhre findet. (Over den weerstand dien een vloeistof stroom in eene cilindriscbe buis vindt.) Versl. K. Ak. van Wet. 6, 28—49, 1897/98.

In denjenigen Fällen, wo wir es mit einem stationären Stromsstrom zu thun haben und die Geschwindigkeit klein ist, ist der Widerstand proportional der ersten Potenz der Geschwindigkeit U , und es gilt für Röhren mit kreisförmigem Querschnitte POISEUILLE's Gesetz. Wenn jedoch U einen bestimmten Werth, OSBORNE REYNOLD's kritische Geschwindigkeit, übersteigt, nimmt der Widerstand zu wie eine höhere Potenz von U . In diesem Falle werden Widerstand und Geschwindigkeit nicht mehr so zusammenhängen, wie es in POISEUILLE's Gesetz zum Ausdruck kommt.

ber den wirklichen Bewegungszustand be-
 position einer „Hauptbewegung“, mit Ge-
 ten parallel der Axe, und einer „Wirbel-
 die wirklichen Werthe der Geschwindig-
 des Druckes u, v, w und p , die Dichte sei ρ ,
 u. Es seien $\bar{u}, \bar{v}, \bar{w}, \bar{p}$ Mittelwerthe der wirk-
 und des Druckes in solcher Weise gewählt,
 g merklich einfacher ist, als die wirkliche.
 bewegung ist dann die Wirbelbewegung $u', v',$
 dynamischen Gleichungen der Hauptbewe-

$$\left[\frac{\partial(\bar{u}^2)}{\partial x} + \frac{\partial(\bar{u}\bar{v})}{\partial y} + \frac{\partial(\bar{u}\bar{w})}{\partial z} \right] \\
- \frac{\partial \bar{p}}{\partial x} + \frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} + \frac{\partial X_z}{\partial z},$$

$$2\mu \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} - \rho \bar{u}'^2$$

$$\mu \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right) - \rho \bar{u}'v'$$

$$\mu \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial z} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right) - \rho \bar{u}'w' \text{ u. s. w.}$$

er X_x u. s. w. enthalten u', v', w' . Es ist
 kinetische Energie E der Wirbelbewegung
 the σ , welche an der Hauptbewegung Theil
 Es ergibt sich:

$$\rho \int M d\tau - \mu \int N d\tau \dots$$

sche Function von u', v', w' , eine lineare von
 eine quadratische Form von $\frac{\partial u'}{\partial x}, \frac{\partial u'}{\partial y}$ u. s. w.

wurde schon von REYNOLDS zur Unter-
 einer Flüssigkeit verwendet.

ist die Bewegung labil, wenn negativ, stabil.

aus 3) Folgendes. Die absolute Grösse oder
 windigkeiten bestimmt nicht das Vorzeichen

der Vertheilung von u', v', w' ist von Ein-

fluss. Vergrößerung des Geschwindigkeitsgefälles der Bewegung vermindert die Stabilität der Bewegung. Sind u' , der Ordnung κ , die Dimensionen der Wirbel von der Ordnung κ^2 , so wird die Ordnung von M durch κ^2 , von N durch $\frac{\kappa^2}{d^2}$.

Aus 3) geht sodann hervor, dass kleinere Wirbel leichter werden als grössere. In weiten Röhren wird deshalb die Geschwindigkeit kleiner als in engeren sein. Die Grösse von λ ist desto kleiner in dem Maasse, als das Geschwindigkeitsgefälle grösser ist.

Der weitere Theil der Abhandlung bezieht sich auf stationäre Strömung in cylindrischen Röhren mit kreisförmigen Querschnitten. Es ergiebt sich, dass der grosse Widerstand bei beträchtlichen Geschwindigkeiten nahe zusammenhängt mit der Thatsache, dass in der Nähe des Rohrrandes das Geschwindigkeitsgefälle grösser ist, als in der Nähe der Axe. Nur in der Rohrwand in einer Schicht von der Dicke δ findet eine bedeutende Aenderung der Geschwindigkeit statt. Der

Widerstand wird von der Ordnung $\mu \frac{U}{\delta}$, wo U den Mittelwerth der Geschwindigkeit über den Querschnitt vorstellt. Wird nun δ grösser, werden von U kleiner (was wahrscheinlich gemacht wird), so findet man erklärt, weshalb der Widerstand nach einer Potenz von U zunimmt. Auf zwei verschiedene Weisen wird noch dargelegt, dass die Wirbel den Widerstand vergrössern.

CARLO SOMIGLIANA. Sulla espressione della forza viva nel moto di un corpo rigido in un fluido incompressibile. Rend. Ist. Lomb. (2) 29, 147—156.

Für äquivalente Axensysteme muss der Ausdruck der Kraft bei dem oben genannten Probleme dieselbe sein. Es wird zunächst untersucht, welchen Ausdruck die Kraft haben muss für den Fall, dass man zu einem äquivalenten System gelangt, indem man das Axensystem um eine Seite dreht und zweitens, wenn die äquivalenten Systeme in Beziehung der sogenannten Drehspiegelung stehen.

GUSTAV JÄGER. Zur Frage des Widerstandes, welchen Körper in Gasen und Flüssigkeiten erfahren. Wien. Ber. 106 [2a], 1118—1126, 1897.

at in den Wien. Anz. beweist der Verf. in
nächst den Satz, dass in einer reibungslosen
r bewegter Körper keinen Widerstand findet,
gegen Schlüsse, welche aus den Dimensionen
Widerstandes gezogen werden, sobald die Rei-
ssen wird. Schliesslich werden Betrachtungen
Widerstandes bei Rücksicht auf die Reibung
eitenblick auf deren Anwendbarkeit in der
n.
F. K.

Results of experiments on metallic spheres
rans. N. Y. Acad. 15, 2, 1896 †.

über den im Titel genannten Gegenstand.
sehr schnell constante Geschwindigkeit. Das
nach welchem der Widerstand proportional
chwindigkeit ist, scheint sich zu bestätigen.
F. K.

messerfrage. Journ. f. Gasbel. 1897, 7 S.

messerfrage. II. Abhandlung. 8^o. 44 S. Lud-

Zur Wassermesserfrage. Oest.-Ung. ZS. f. d.
690—691.

l zur Wassermesserfrage. Oest.-Ung. ZS. f. d.
691—692.

den Abhandlungen, sowie in einer dem Ref.
andlung von ROSENKRANZ im Journ. f. Gasbel.
lt es sich um die gegenseitigen Vorzüge ver-
Wassermessern, sowie um die Priorität be-
achtungen bei denselben. Das Interesse dieser
in technisches. Ref. verzichtet deshalb um so
rliche Inhaltsangabe, als es ihm zur Recht-
nten Stellungnahme in den hier aufgeworfenen
forderlichen Sachkenntniss gebracht. *F. K.*

frottement des liquides. Bull. Petersb. (5) 5,

zunächst eine kurze Darstellung der Ansichten
er die äussere Reibung und giebt dann
echung der Folgerungen, welche COUETTE an-
pft hatte. Bei diesen Experimenten befand

sich die Flüssigkeit zwischen zwei conaxialen Cylindern, der eine fest, der andere um die gemeinschaftliche Achse drehbar war. COUETTE hatte nämlich gefolgert, dass an den Cylindern kein Gleiten der Flüssigkeit stattfindet. Dagegen folgen aus den Versuchsergebnissen von COUETTE, dass die Geschwindigkeit der inneren und der äusseren Reibung das Verhältniss 1:20000 besitzen. Dieser Werth befindet sich in Uebereinstimmung mit den Werthen

0,0012 bei 19,57° C. und

0,029 bei 11,35° C.,

welche PETROFF selbst gefunden hat.

G. H. KNIBBS. The history, theory and determination of the viscosity of water by the efflux method. Read before the Royal Society of N. S. Wales, July 3, 1895. 8°. 70 S. Eine Tafel †.

— — Note on recent determinations of the viscosity of water by the efflux method. Read before the royal society of New South Wales, September 2, 1896. 8°. 8 S. †.

Der erste Theil der zuerst genannten Abhandlung enthält eine sorgfältige Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Anschauungen über die innere Reibung bei Flüssigkeiten. Die Versuche, dieselbe auf dem Wege des Experimentes zu bestimmen, sind die von verschiedenen Autoren eingeschlagenen Wege angegeben; eingehender wird, wie schon im Titel angegeben, die Ausflussmethode behandelt. Der zweite Theil beschäftigt sich hauptsächlich mit der Theorie von POISEUILLE's Formel und den Anwendungen nothwendigen Correcturen. Dahin gehören die Correctionen für den Druckhöhenverlust, welcher mit dem Eintritt in die Röhre verbunden ist, bevor der Parallelismus der Stromfäden erreicht ist. Eine andere Correctur wird nothwendig, weil keine Röhre wirklich genauen kreisförmigen Querschnitt hat. Der Verf. führt unter Voraussetzung eines elliptischen Querschnitts nach einer mathematischen Untersuchung zu der Formel

$$R = \frac{BC}{\sqrt{1/2}(B^2 + C^2)}$$

für den reducirten Radius der Röhre, wenn B und C die kleinste und grössten Halbmesser bedeuten. POISEUILLE hatte ohne Begründung \sqrt{BC} genommen. Eine andere Untersuchung bezieht sich auf die Thatsache, dass keine Capillare wirklich kreisförmig ist. Deshalb bestimmt der Verf. den Durchfluss

um der Röhre mit elliptischem Querschnitt.
tate werden im dritten Abschnitte verwendet,
schiedener Autoren den Flüssigkeitsgrad des
hängigkeit von Druck und Temperatur zu be-

handlung wird diese Untersuchung fortgesetzt.
innerhalb der Grenzen von 0° bis 50° die
denen Autoren für die Fluidität Werthe er-
mittel höchstens um 1 Proc. abweichen, dass
emperaturen die Abweichung bis auf 5 Proc.
Grenzen von 0° bis 70° kann die Fluidität
a durch die Formel

$$= 1 + 0,035\tau + 0,0002\tau^2$$

dem Intervalle von 0° bis 7° erstreckt sich
auf drei Decimalen.

F. K.

la fluidité du nickel fondu. C. R. 124, 1447

eibt eine Erscheinung, aus welcher man auf
Leichtflüssigkeit des geschmolzenen Nickels
Eigenschaft ist es, durch welche durch einen
Eisen die Widerstandsfähigkeit des letzteren
d.

F. K.

ber die Beziehung zwischen der inneren Rei-
schen Constitution. Öfversigt af k. Vet. Acad.

die innere Reibung einiger Körper der aro-
zolverbindungen in Eisessiglösung. Das Re-
e erwartete einfache Beziehung zwischen der
der chemischen Constitution wurde nicht ge-

K. Å.

innere Reibung des Broms und deren Aende-
eratur. Wien. Ber. 106, 431—435, 1897. [Beibl.

flüssigen Broms wurde nach der Methode
nmt und liess sich durch die Formel

$$\frac{1 + \alpha t)s_0}{1 + bt^2 + ct^3} = \frac{DT(1 + \alpha t)}{1 + at + bt^2 + ct^3}$$

$$\alpha = 0,000\,008\,5$$

$$b = 0,000\,001\,711\,38$$

$$a = 0,001\,038\,19$$

$$c = 0,000\,000\,005\,44$$

T die Ausflusszeit in Secunden und D eine Constante bed.

FRANCESCO MASI. Le nuove vedute sulle ricerche teo
esperimentali sull' attrito. Determinazione del valore in
dei calorificanti. 8°. 131 S. und 1 Tafel. Bologna, Zanich

— — Esperienze d'attrito. 8°. 235 S. und 1 Tafel. Bologna, Z
1897.

In der ersten Abhandlung giebt der Verf. eine aus
Darstellung der neueren, von PETROFF herrührenden The
Reibung der geschmierten Maschinentheile und vergleicht
gebnisse mit verschiedenen vorliegenden Versuchsergebnisse
werden die Gesichtspunkte erörtert, nach welchen der te
Werth eines Schmieröles zu beurtheilen ist. Ob der beim P
schen Falle sich ergebende Reibungscoefficient ohne Weit
einem Körper, der auf schiefer Ebene abwärts gleitet, anzuwe
möchte Ref. dahingestellt sein lassen. Im Uebrigen hat
gegen die erste Arbeit nichts zu erinnern, muss vielmehr
heben, dass sie eine recht gute und klare Behandlung des i
stehenden Gegenstandes ist.

Die zweite Abhandlung beschreibt Experimente des Ve
welche den Zweck verfolgten, aus der Verminderung der Umd
zahl eines rotirenden Cylinders den Coefficienten des R
widerstandes zu bestimmen, welchen der Cylinder in seinem
lager erfährt.

S. LUSSANA e M. CINELLI. L'attrito interno e l'attrito ele
nelle soluzioni. Atti Fisicocr. (4) 9, 17. S. 8°. †.

Der Verfasser hat die Reibung nach einer Durchfluss
bestimmt, und zwar wird der capillare Raum eingeschlos
zwei-in einander geschalteten conaxialen Röhren. Die Du
zeit giebt dann natürlich ein Maass für die innere Reib
Flüssigkeit. Beobachtet wird die Ausflusszeit sowohl für d
dass die Flüssigkeit nicht vom elektrischen Strome durc
wird und auch für die beiden Fälle, dass ein elektrischer S
Richtung der Massenbewegung und in entgegengesetzter R
fliesst. Im Anschluss an EDLUND, HELMHOLTZ und LAMB
Theorie der Erscheinung gegeben.

Versuchungen über die innere Reibung einiger
 igkeiten und einiger wässeriger Lösungen von
 L'Orsi 20, 253—260, 289—297, 1897. [Chem. Cen-

te von OSTWALD bestimmt der Verf. die Vis-
 keiten bei 15° und 39° und vergleicht dieselbe
 s Wassers. Es ergiebt sich $\eta =$ bei

	für 15°	für 39°
.....	2,0233	1,84
refractomirten Hundes	2,0486	1,87
ndes	1,573	1,468
.....	2,2	2,2

F. K.

. W. RODGER. Die Zähigkeit von Gemischen
 keiten. Journ. Chem. Soc. 71, 360—375, 1897 †.

of mixtures of miscible liquids. Chem. News 75,

sucht Kohlenstofftetrachlorid und Benzol, Me-
 und endlich Aether und Chloroform. Die
 enn überhaupt jemals, unter allen Bedingungen
 der Zusammensetzung. Die Zähigkeit ist in
 en meist kleiner, als sie nach der Mischung-
 einzelnen Fällen gilt aber auch das Gegentheil.
 en Aether mit Chloroform ist die Zähigkeit
 aturen grösser, als sich nach der Mischung-
 Je mehr aber die Temperatur steigt, oder je
 on der grössten Contraction verdünnt wird, um
 dieses Verhältniss, so dass die Zähigkeit auch
 berechnete.

F. K.

Reibung des Blutes. Pfüger's Arch. 65, 447

ibung des Blutes in engen Röhren und ihren
 Gefälle im Gefässsystem. Arch. f. Phys. 1897,

st, hatte bezweifelt, ob seine Formel für den
 igkeiten durch Capillarröhren auf Substanzen
 ar sei. In dem ersten Theile dieser Abhand-
 durch die Mittheilung seiner Versuchsmethode
 en Resultate diese Zweifel zu beseitigen. Im

zweiten Theile wird auf Grund dieses Resultates die Druckvertheilung in den Arterien und Venen erörtert; der Verf. gelangt zu dem Ergebniss, „dass ein sehr grosser Antheil des gesammten Blutdruckes in den kleinen Arterien verbraucht wird, dass in den eigentlichen Capillaren nur noch ein verhältnissmässig niedriger Blutdruck herrscht, und dass eine auf das POISEUILLE'sche Gesetz gegründete Theorie der Blutströmung in den kleinsten Gefässen uns in befriedigender Weise über den Verbleib des vom Blut ausgeübten Druckes Auskunft zu ertheilen vermag.“

AD. HEYDWEILLER. Zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper. Wied. Ann. 63, 56—60, 1897 †.

Der Verf. bestimmt nach einer Art Durchflussmethode für feste und flüssiges Menthol eine Grösse, welche er auch bei dem flüssigen Körper Reibungscoefficient nennt.

NEUMANN-WENDER. Ein auf neuem Princip beruhendes Viskositätsmeter. Chem.-Ztg. 19, 856. [ZS. f. analyt. Chem. 36, 788—790.]

Der Apparat besteht aus einer U-förmigen Röhre mit Schenkeln von verschiedener Weite, welche durch eine Capillare mit einander verbunden sind. Der weitere Schenkel *a* fasst bis zur oberen Marke 10 ccm und ist durch einen kugelförmigen, oben offenen, mit Quecksilber gefüllten Aufsatz mit Thermometer während des Versuches geschlossen. Der engere Schenkel fasst nur 2 ccm, endigt ebenfalls oben in einer Kugel und kann jenseits derselben durch einen Schlauch mit einem Chlorcalciumrohre in Verbindung gesetzt werden, an welches sich ein Dreiweghahn und ein Handgebläse anschliesst. Zunächst wird der Aufsatz von dem weiten Schenkel genommen, der enge Schenkel mit dem Finger geschlossen und die Flüssigkeit bis zur Marke in den weiten Schenkel gefüllt. Nun verbindet man den engen Schenkel mit dem Chlorcalciumrohre, setzt den Aufsatz auf den weiten Schenkel und thut die U-förmige Röhre in das Kühlgefäss. Nun stellt man den Dreiweghahn so, dass die Innere der Röhre mit der Luft in Verbindung steht. Nun lässt man die Luft ab, bis die Flüssigkeit eine untere Marke der Röhre erreicht hat; dann bestimmt man die Zeit, welche verfliesst, bis eine obere Marke des engeren Schenkels erreicht wird. Daraus ist bekanntlich die Viscosität zu bestimmen.

e in Zuckerfabriken gebräuchlichen Viscosi-
 ciation des chimistes 1897, 948†. ZS. d. Ver. f.
 5. Vortrag, gehalten auf der Assemblée générale
 l. Centralbl. 1897, 2, 1091—1092†.
 der Apparate von ENGLER, FISCHER, THÖN-
 BERG, GROBERT-DEMICKEL wendet sich der
 von LALLEMENT zu, welches eingehend be-
 im Chem. Centralbl. findet sich eine ein-
 des Apparates mit Abbildung. F. K.

L i t t e r a t u r .

ROSENBERG. First stage mechanics of fluids:
 ination of science and art department. 8°. 1897. (Organised science series.)
 romechanik. 8°. Leipzig 1897.
 ilitätsproblem des Schiffbaues. Berlin 1897.
 lipsoidal forms of equilibrium of a revolving
 body. Nature 55, 455, 1897.
 ililibrium of a cylindrical shell. Nature 55,
 menterne af en ny theori om fluiders bevae-
 Kopenhagen (?), Alb. Cammermeyer.
 équations de l'hydrodynamique et la théorie
 le Math. (5) 3, 5—16, 1897.
 ydrodynamische Untersuchungen mit Anwen-
 orie der Sonnenrotation. Diss. 34 S. Berlin,
 [Naturw. Rdsch. 12, 552, 1897.
 e der Flüssigkeitsstrahlen. 8°. 34 S. München,
 e steady flow of water in uniform pipes and
 Proc. Roy. Soc. N. S. Wales 31, 314—355, 1897.
 g des Wassers in Canälen, Gräben, Rinnen
 öhren. Russische Uebersetzung von A. SES-
 RSSEWANOW. gr. 8°. 332 S. St. Petersburg, 1897.
 egung des Wassers in Canälen und Flüssen.
 zur Erleichterung des Gebrauchs der neuen Ge-
 on GANGUILLET und KUTTER. 2. Aufl. 2 Abdr. 8°. 1897.
 es nouvelles sur l'écoulement en déversoir
 S. Ann. des Ponts et chaussées, Déc. 1896.

- H. BAZIN.** Expériences nouvelles sur la distribution des vitesses dans les tuyaux. Mém. Acad. Paris 1897. 4°. 27 S. Vergl. diese Ber. [1], 309—310, 1896.
- — Experiments upon the contraction of the liquid vein from an orifice, and upon the distribution of the velocities in it. Transl. by J. C. TRAUTWINE JR. 8°. New-York, J. Wiley and Sons, 1896. Uebers. aus Mém. prés. par div. sav. à l'acad. des sc. de l'Inst. France 2.
- — Théorie de l'écoulement tourbillonnant et tumultueux des liquides dans les lits rectilignes à grande section. 4°. II. mémoire: Étude des régimes graduellement variés. 4°. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- J. F. FARMER.** The determination of the coefficient of discharge for charpedged orifices; and on investigation of the force and compact of an half-inch jet on vanes of various forms. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (2) 2 [3], 45—64, 1896.
- E. L. BERTIN.** Amplitude du roulis sur houle non synchrone. Mém. soc. nation. des sc. nat. et math. Cherbourg 30, 1—54, 1896.
- F. NAU.** Formation et extinction du clapotis. 4°. VII u. 57 S. Gauthier-Villars et fils, 1897.
- H. S. CAESHAW.** The fluted vibrations of a circular vortex with a hollow core. Proc. Math. Soc. 28, 97—119, 1897.
- R. G. BLAINE.** Hydraulic machinery. 8°. 392 S. (Finsbury technical manuals.) London, Spon, 1897.
- F. C. COFFIN.** Graphical solution of hydraulic problems. 8°. London, Chapman, 1897.
- F. MEISSNER.** Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren. von H. HEDERICH und NOWAK. 2 Bde. gr. 8°. Jena, 1897.
- T. PERDONI.** Idraulica. 12°. 420 S. Milano, Hoepli, 1897.
- A. SCHULTE.** Wirkungsweise des Wassers im Laufrade der Wasserräder. Berlin, 1897.
- JULIUS WEISBACH and GUSTAV HEERMANN.** The mechanical pumping machinery. Translated from the 2. german edition by KARL P. DAHLSTROM. 8°. 298 S. London, Macmillan and Co., 1897.
- Hydraulisches Hebezeug. Dingl. Journ. 303, 167—168, 1897 †.
- Die Beschreibung des von der Frankfurter Maschinenfabrik KLEIN, SCHANZLIN und BECKER construirten Apparates hat nur technisches Interesse.
- A. W. DUFF.** Empirical formulae for viscosity as a function of temperature. The Phys. Rev. 4, 404—410, 1897. Diese Ber. 52 [1], 1896.
- A. KANITZ.** Ueber die innere Reibung von Salzlösungen und Gemischen. ZS. f. phys. Chem. 22, 336—357, 1897.

ments on fluid viscosity. Phil. Trans. 187 (A)
Phys. Chem. 1, 700, 1897 †.

das Moment, welches die Flüssigkeit von einem
rotirenden, mit ihm coaxialen Cylinder überträgt,
in beiden befindlichen Hohlraum ausfüllt. Vergl.
1896.

RIJN. Ueber Reibung von Lösungen in
Chem. 23, 329—348, 1897.

er das LAMANSKY-NOBEL'sche Viscosimeter.
Z.-Ind. 4, 243—246, 1897. [Chem. Centralbl. 1897,

werden von SINGER Vortheile und Nachtheile des
Vergleich zum ENGLER'schen hervorgehoben.

osimeter für Maschinenöle. Dingl. Journ. 290,
n. 36, 688—690, 1897. F. K.

5. Aëromechanik.

Reise-Heberbarometer. Met. ZS. 14, 350—351,

Barometer, welches mit dem Futteral nur
sehr gut bewährt. Die Barometerröhre, deren
Länge ist in einem leichten parallelepipedischen
Futteral, dass das ganze Barometer in ein ebenso
leichtes mit grosser Leichtigkeit und Schnelligkeit
eingesteckt wird. Die Theilung auf versilberter Messingscala
des unteren Schenkels, soweit als nöthig, aus-
gedrückt derselben liegt in der Mitte, so dass die
Ablesungen die Barometerhöhe giebt. Die Ab-
lesung einfache dioptrische; später wurde noch eine
Einstellung der Visiere mittelst Schraube hin-
sichtlich der gefüllten Barometerröhre erfolgt bei
Veränderung des kurzen Schenkels durch einen
Nagel sich am unteren Ende der Schieberstange
angebracht wird mittels eines einfachen Bajonett-

Ablesungsfehler beträgt $\pm 0,04$ mm, eine Genauig-
keit des Barometers vollkommen ausreicht. Scheel.

L. H. SIERTSEMA. On thermal coefficients of aneroids of 1
Zittingsverl. Afd. Natuurk. d. kon. Akad. Amsterdam 28, 233—2
Onnes Comm. Leiden Labor. Nr. 34, 1896, 12 S.†.

Der Wärmecoëfficient der Aneroidbarometer ist bekannt durch folgende drei Ursachen bedingt:

1. Eine Temperaturerhöhung ruft eine Ausdehnung der verschiedenen Theile des Instrumentes hervor. Unter A vergrößert sich die Oberfläche der Vacuumdose um A , so dem Atmosphärendruck eine grössere Angriffsfäche.
2. Die Elasticitätscoëfficienten der in der Dose und der verwendeten Metalle nehmen ab mit wachsender Temperatur. Hierdurch entsteht eine höhere Ablesung.
3. Die Luft in der Dose dehnt sich bei Erwärmung aus und macht somit einen Theil des Luftdruckes unwirksam.

Der Verfasser beweist nun durch genaue Nachrechnung der stehenden Verhältnisse, dass die unter 1. genannte Fehlerquelle für die Erklärung des Temperaturcoëfficienten nicht ausreiche, da derselbe Mittel nur etwa den Werth $-0,037$ annimmt. Dagegen stimmt die Betrachtung der Fälle 2. und 3. die Ableitung eines Temperaturcoëfficienten, der mit den thatsächlichen Verhältnissen nahe übereinstimmt. Es ergibt sich nämlich die Temperaturoorrection:

$$\lambda = p(\alpha + \eta) - A\eta,$$

wo p der Druck im Inneren der Dose, A der Atmosphärendruck, α der Ausdehnungscoëfficient und η ein mittlerer Temperaturcoëfficient des Elasticitätsmoduls ist. Die Abhängigkeit des Werthes λ von A ist übrigens auch experimentell von WIEBE nachgewiesen. Ist $p = 0$, so erhält λ seinen grössten negativen Werth $-0,235$, welcher gut mit den von JELINEK und HARTL gemachten Beobachtungen übereinstimmt. Einem Werthe von $\lambda = -0,07$ und $-0,17$ würde bei Annahme von $A = 760$, $\eta = 0,004$ ein Druck im Inneren der Dose von 14 mm entsprechen. Für $\eta = 0,000224$ würden diese Grössen 0 und 0 mm sein. Solche Werthe von p kommen recht wohl vor.

W. TRABERT. Höhenmessung mittels des Barometers. Per
naturk. u. math. Schulunterricht 3, 8 S., 1896†.

Praktische Anleitung zur Ermittlung des Höhenunterschiedes zweier Orte aus den beobachteten Barometerständen, so wie die Reduction der Barometerablesungen auf das Niveau des Meeres.

das Barometer. L'Électr. Paris (2) 14, 48, 1897
[Vereinsbl. d. Deutsch. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897,

hrte, u. A. auch SAXBY, schreiben die Ur-
nes Barometers dem Einflusse der atmosphä-
und sind überzeugt, dass man nur präzise
en des Barometers erlangen kann, insofern
anometer ergänzt wird, das den elektrischen
re anzeigt.
Scheel.

e zur Messung höherer Drucke. ZS. f. compr.
25—29, 81—85, 1897 †.

ibt zunächst ein verkürztes offenes Queck-
end aus 20 etwa 2 m langen, im Kreise an-
die abwechselnd oben und unten verbunden
g des Druckes geschieht durch Wasser. Der
eben als Summe der in den einzelnen Röhren
ecksilberdrucke, vermindert um die Summe
rtialwasserdrucke.

he Druckwage, welche der Verf. in zweiter
ht aus einem ungleicharmigen Wagebalken,
durch Gewichte belastet wird, während auf
n Hebelarmes ein beweglicher Stempel drückt.
ich in einem Hohlcyylinder von bekanntem
oben durch eine Manschette aus Goldschläger-
asser, welches mittels einer CAILLETET'schen
nach oben gerichtete starkwandige Messing-
bgedichtet.

us Aluminiumbronze verfertigt und auf dem
Länge durch Abdrehen etwas geschwächt,
a inneren Cylinderflächen zu vermeiden. Der
els besteht aus zwei Theilen, zwischen denen
gt ist. Die Bewegung derselben in dem
ne gewisse Reibung, so dass die aus der
cke nicht ohne Weiteres die wahren Drucke
gehen des Stempels, d. h. bei Druckzunahme,
g zu den aus der Belastung berechneten An-
rend bei der umgekehrten Bewegung des
ahme, der Betrag der Reibung von der be-
Wage abzuziehen ist. Man findet demnach

bei Druckmessung mittels der Wage zwei Grenzstellungen, welcher der wahre, der Belastung entsprechende Druck ergab sich beispielsweise bei Vergleichung mit dem oben benen Quecksilbermanometer bei zunehmendem Drucke 20,74, bei abnehmendem 18,97, im Mittel 19,86, während Belastung der Wage sich ein Druck von 19,90 kg berechnet ist eine Uebereinstimmung der Angaben beider Apparate auf 0,04 kg constatirt.

L. CAILLETET. Beschreibung eines offenen Manometers von das auf dem Eiffelthurme eingerichtet wurde. ZS. f. phys. flüss. Gase 1, 88—89, 1897 †.

Die Ausnutzung der gesammten Höhe des Eiffelthurms 300 m gestattete Druckmessungen mittels offenen Manometers bis zu 400 Atm. Dieser Druck konnte natürlich nicht von einer Glasröhre ausgehalten werden; man verwendete daher eine Röhre aus weichem Stahl von 4,5 mm innerer Weite, an welche zu Zwecken der Ablesbarkeit von 3 zu 3 m Hähne mit conischen Ventilen eingelassen hatte, deren jeder mit einer Glasröhre von weicherer Weite als 3 m communicirte. Bei Oeffnung des richtigen Hähns konnte man dann jeden beliebigen Stand des Manometers ablesen. Zur Herstellung der Scala diente gefirnissstes Holz; die Theile der Scala selbst wurden, da die einzelnen Theile des Manometers nicht vertical über einander lagen, mittels communicirender Röhren mit einander bezogen.

Das Manometer functionirte während der zwei Jahre seiner Benutzung durch den Verf. zur vollsten Zufriedenheit.

JACOBUS. Ein Apparat zur Messung hoher Drucke. Engeström 1897 †.

Der Apparat besteht aus dem in einer Führung verlaufenden Stempel, welcher durch die Uebertragungsflüssigkeit gehoben wird. Der Stempel ist fest mit der Axe eines horizontal liegenden Hebels verbunden, welches durch Vermittelung eines Kugellagers auf einer Platte trägt. Bei der Ausführung der Versuche wird die Scheibe so lange belastet, bis sie dem von unten wirkenden Druck durch die Uebertragungsflüssigkeit das Gleichgewicht hält, d. h. bis die Scheibe sich nicht mehr unter dem Einflusse des Druckes bewegen kann. Dann wird das Rad und mit diesem der Stempel in Rotation versetzt, um die Reibung des Stempels in der Führung zu beseitigen.

rechnet sich aus dem Querschnitte des
hten von Stempel, Rad, Kugellager, Platte
Scheel.

ts with the micromanometer. Roy. Acad.
[Nature 55, 455, 1897†. Arch. Néerl. (2) 1,
1896, 62 S.

welchem noch kleine Druckdifferenzen bis
gemessen werden können, besteht aus einer
Schenkel in ihrem oberen Ende erweitert
lässigkeiten, Anilin in dem unteren engeren
jeder Seite eine gewisse Menge Wasser,
weiteren Theile der Schenkel gelegen ist.
liegenden Untersuchung war, den Unter-
bei 0° von reinem Wasser und sehr ver-
essen. Zu diesem Zwecke musste das Mano-
berluftpumpe luftleer gepumpt, einiges Oel
gegossen und die beiden Schenkel mit
den Substanzen enthaltenden Gefässen ver-
untersuchungen wurden angestellt mit NaCl,
die Anzahl der Grammmoleküle in 1000 g
ren Falle von 1,83 bis 0,020, im zweiten
im letzten Falle von 1,88 bis 0,021. Der
n't Hoff'schen Gleichung ergab sich als
erlösung; die beiden anderen Substanzen
e, die mit wachsender Concentration ab-
Zahlen waren 1,77 und 1,40 für NaCl
OH.
Scheel.

new pressure-gauges for the highest vacua.
9, 1897†.

Instrumente beruhen auf der Messung der
cipe des Torsionsradiometers. Die Genauig-
ehend geprüft.
Scheel.

ostatische Messinstrumente. Berlin, Julius

eil der vom Verf. beschriebenen, nament-
angstechnik dienenden Instrumente ist eine
— das Mikromanometer —, welches zwar
beruht, wie das Differentialmanometer von

RACKNAGEL, aber grössere Empfindlichkeit zeigt. Im Wesentlichen besteht dies Mikromanometer aus einem dosenartigen, mit Flüssigkeit gefüllten Gefässe, welches mit einem im Schraubenpfropfen eingesetzten und wenig gegen den Horizont geneigten Glasrohr communicirt. Die beiden auf ihren Druck differentiell zu vergleichenden Räume werden dann mit dem Apparate einerseits durch die Decke der Dose befindlichen Ansatzstutzen, andere durch das freien Ende der Messröhre verbunden; in beide Verbindungen Dreiweghähne eingeschaltet, die den gleichzeitigen Vergleich beider gestatten. Die Vergrösserung in der Ableseung beträgt zwischen 1 : 50 und 1 : 400.

Dies Instrument ist benutzt worden zur Messung der hydrostatischen Luftgeschwindigkeitsmesser, ferner zur Messung der Vertheilung der Luftgeschwindigkeit in einem Rohrquerschnitt bei einer hydrostatischen Gaswage — Gasanalysator genannt. Letztere Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus zwei verticalen vergleichenden Gasen durchflossenen verticalen Röhren; das Mikromanometer beobachtete Druckdifferenz giebt die Differenz beider Luftsäulen und erlaubt somit einen Schluss auf die verschiedene Zusammensetzung der Gase.

Dasselbe Princip ist benutzt zur Herstellung eines hydrostatischen Pyrometers; auch hier wird am Mikromanometer die Differenz zweier Luftsäulen gemessen und dadurch die Temperatur beider bestimmt. Auch zur Messung der Windgeschwindigkeit dürfte das Mikromanometer verwendbar sein, wenn mit demselben ein Luftgeschwindigkeitsmesser verbunden ist. In dem Beobachtungsraume konnten auf solche Weise Stürme mit gleichförmiger Geschwindigkeit und Stürme mit stossweiser Bewegung beobachtet werden.

Der Abhandlung sind eine Reihe von Tabellen beigegeben, welche die Berechnung der mit den Instrumenten gemachten Resultate erleichtern.

H. PARENTY. Sur les vitesses, les températures et les pressions des gaz parfaits et de la valeur d'eau s'écoulant par les orifices. Ann. chim. phys. (7) 12, 289—373, 1897 †.

In der vorliegenden Arbeit, die die Fortsetzung früherer eine ausführlichere Veröffentlichung derselben bildet, beschreiben Verf. seine Versuche zur Bestimmung des Druckes und der Temperatur in einem aus Oeffnungen verschiedener Form aus-

messung der Drucke bediente sich der Verf. eines, d. h. eines am einen Ende spitz zulaufenden weiten Rohres, das am weiteren Ende in Verbindung stand.

Siehe über die Versuche lässt sich in der *Scheel*.

measurement of small gaseous pressures. Phil. Mag., 1897†.

Apparat ist eine Verbesserung der McLEON'schen, der nach oben conisch gestalteten Quecksilberkuppe eine gut cylindrische Messröhre von grossem Durchmesser durch einen am unteren Ende schwach convex eingeschnittenen Glasstopfen verschlossen ist, die Quecksilberkuppe bis ganz nahe unter dem Stopfen verfolgt. Die Vergleichsröhre, welche in den zu evacuierenden Raume führt, ist aus demselben Glas wie die Messröhre geschnitten, so dass capillare Enden an beiden nicht vorhanden sind; die Höhenunterschiede in der Vergleichs- und Messröhre kann also genau gemessen werden. Nach mitgetheilten Angaben beträgt der wahrscheinliche Fehler in der Bestimmung der Dichte nur $\pm 0,00000000011$ Atm. *Scheel*.

SACERDOTE. Sur la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique. C. R. 125, 297—299, 1897†.

Der genannte Verfasser hat nachgewiesen, dass, die Compressibilität der verschiedenen Gase bei gleicher Temperatur und Atmosphärendruck darstellt durch

$$\frac{V_0}{V} - 1 = A(P - P_0),$$

wo $A = f(\theta)$, d. h. das Product von A mit dem Cosinus der kritischen Temperatur ist. Die Constante A nach der von LEDUC schon früher benutzten Reihe von Substanzen bei 16° bestimmt und in der Tabelle dargestellt durch eine Gleichung:

$$1 = a(P - P_0) + b(P - P_0)^2.$$

Die Werthe von a und b den mittleren Coefficienten der Reihe A beim Drucke $\varepsilon\pi$, d. h. bei einem gewissen

Bruchtheile des kritischen Druckes (die Verff. nehmen ε ist

$$A = a + 2b(\varepsilon\pi - P_0).$$

In der folgenden Tabelle sind nun für die unters. ausser den Werthen von θ und π die Werthe von A getheilt; die Zahlen der Spalte z geben die nach der F

$$z = mx^2 - nx^3 + px^4$$

ausgeglichenen Werthe von $z = A\pi \times 10^4$, in welche

$$x = 175 + \theta, \quad m = 135 \times 10^{-5}, \quad n = 338 \times$$

$$p = 145 \times 10^{-10}.$$

Gas	θ	π Atm.	$A \times 10^6$	$A\pi \times$
Wasserstoff	-234,5 ⁰	20	-8	1,6
Stickstoff	-146	35	+3	+1,1
Kohlenoxyd	-139,5	35,5	4	1,4
Sauerstoff	-118,8	50,8	8	4,1
Salpetersäure	-93,5	71,2	11	7,9
Aethylen	+10,1	51	82,5	42,1
Kohlensäure	+30,9	77	69,2	53,1
Salpetrige Säure	+36,4	73,1	77,6	56,1
Acetylen	+37	68	86,2	58,1
Salzsäure	+52	86	82,2	70,1
Cyan	+124	61,7	237	146,1
Methyloxyd	+129,6	—	—	—
Monomethylamin	+155	72	273,5	196,1
Schweifige Säure	+155,4	78,9	252	198,1
Chloräthyl	+182,6	52,6	489	257,1
Schwefelsäure	+100,2	92	101,7	93,1
Ammoniak	+131	113	162,8	184

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich:

1. Nimmt man die kritischen Temperaturen und kritischen Drucke, insonderheit diejenigen von Cy, als richtig an, so wird der kritische Druck 67 Atm. statt 68 Atm., der von HCl 83 statt 84 Atm.
2. Der kritische Druck des Methyloxyds ergibt sich bei der Annahme, dass sich die Substanz normal verhält, zu 57 Atm.

A. LÉVUC. Compressibilité des gaz à diverses températures voisinage de la pression atmosphérique. C. R. 125, 646

mit der meisten Gase bei 16° lässt sich dar-

$$98)^2 - n(\theta - 98)^3 + p(\theta - 98)^4,$$

sche Temperatur und $z = A\pi \times 10^4$, π der
der wahre Coëfficient für den Druck $\pi/76$

$$= a(p - p_0) + b(p - p_0)^2.$$

Atmosphären, p in Centimetern Quecksilber,

$$n = 338 \times 10^{-8}; \quad p = 146 \times 10^{-10}.$$

Berücksichtigung des Principes der correspondi-

der Verf. weiter ausführt, $\chi = \frac{\theta}{T}$, so wird

$$20,5\chi + 266\chi^2 - 220\chi^3 + 120\chi^4.$$

der Verf. eine Formel ab, welche die Com-
der Gase bei 0° giebt:

$$93)^2 - n'(\theta - 93)^3 + p'(\theta - 93)^4,$$

$$n' = 398 \times 10^{-8}; \quad p' = 183 \times 10^{-10}.$$

Formeln gestatten die Berechnung der Tem-
n Gas mit bekannter kritischer Temperatur
en Druck eine bestimmte Compressibilität in
nen Druckes besitzt. Man kann ferner leicht
berechnen, bei welcher jedes Gas dem
e bei π cm folgt; es ist das die Temperatur,
licht, wie 0° der Temperatur -180° .

$$\frac{\tau + 273}{\theta} = \frac{273}{93}$$

Scheel.

the viscosity of hydrogen as affected by
Soc. London 62, 112—116, 1897 †.

aus den Jahren 1876 und 1877 über die
toffs hatte CROOKES gefunden, dass diese
asse von Verunreinigungen des Wasserstoffs
hängig sei. Im Anschluss an frühere Beob-

Verfasser der vorliegenden Notiz nunmehr
rage beschäftigt. Seine Versuche haben in-

dessen mit Sicherheit bewiesen, dass Feuchtigkeitsreste a
cosität des Wasserstoffs keinen merklichen Einfluss habe

CH. FABRY et A. PEROT. Sur une nouvelle mesure du
de viscosité de l'air. C. R. 124, 281—283, 1897 †.

Das von den Verff. früher beschriebene Elektromet
nur sehr langsam seine Gleichgewichtslage, wenn die
der Platten gering ($< 75 \mu$) ist in Folge der Viscosität
nenden Luftschicht. Das experimentelle Studium der B
änderung, wenn im Mittelpunkte der beweglichen Platte
gewicht (0,021 g) aufgelegt ist, hat die Verff. zu einer
des Reibungscoëfficienten der Luft geführt. Die sehr
Theorie dieser Versuche wird in vorliegender Mitthe
wickelt.

F. E. NIPHEB. The frictional effect of trains of cars
near them. Acad. of science St. Louis, 4. Jan. 1897. [Nat
—455, 1897 †.

Der Apparat bestand einfach aus einer Schale, welch
Stange am Wagenfenster befestigt war und bis zu 30
aussen verschoben werden konnte. Die Oeffnung der Sch
in der Richtung der Bewegung des Zuges gedreht, und
durch die Bewegung hervorgerufene Druck auf ein
übertragen und dort gemessen. Es ergab sich, dass
nahe am Zuge verhältnissmässig gering ist und wächst
man sich von demselben entfernt, dabei aber eine Grenz
die durch die augenblickliche Zuggeschwindigkeit gegeben
Verfasser konnte die Beziehung zwischen dem Grenzd
der Geschwindigkeit des Zuges sehr gut durch die Gleichung

$$P = \frac{\delta}{2} v^2$$

darstellen, wo v die Zuggeschwindigkeit in Centimetern pr
 P den Druck in Dynes pro Quadratcentimeter und δ die
bei der Temperatur und dem Drucke der Beobachtungen
Der Verf. fand ferner, dass der Druck ein Maximum ist
Axe der Schale parallel ist mit der Bewegungsrichtung
und die Schale die Oeffnung gegen den Wind richtet.
die Schale, bis die Axe einen Winkel von 60° mit d
bildet, so wird der Druck 0, um bei weiterer Drehung
Atmosphärendruck zu werden, um einen Betrag, der b

180° ein Minimum aufweist. Die Summe der grössten und kleinsten Druckes ist stets dieselbe, wie er aus seinen Versuchen gefunden hat. — Die Annahme, dass eine grosse Menge Luft dauernd verbleibt, wird. Hieraus erklärt sich auch die Gefahr, die sich in der Nähe eines schnell vorüberfahrenden Körpers geltend macht.
Scheel.

la résistance de l'air à un disque, pour la vitesse par seconde. Bull. soc. math. 25, 121—124,

in, die der Verfasser in mehreren Aufsätzen entwickelt hatte (Bull. soc. math. 21, 23, 24 u. 25) den Luftwiderstand gegen eine Scheibe von bestimmter Geschwindigkeit. Er gelangt zu einem Widerstande von 5,6731 m für den Widerstand an der Vorderseite, zu einem Widerstande von 3,674 kg an der Rückseite, also einem Gesamtwiderstande von 9,3471 m. Dividirt man diese Zahl durch das Quadrat der Geschwindigkeit, so erhält man 0,127 kg, also nur sehr wenig mehr als die von RICOUR 1885 auf einer Locomotive direct gemessene.
Lp.

zur Theorie des Ausströmens der elastischen Flüssigkeiten. Mon. d. Naturf. Ges. Zürich 42, 317—346, 1897 f. In den vorstehenden theoretischen Erörterungen, auf die sich die folgenden beziehen, wird vorausgesetzt, dass der Raum fehlt, folgt, dass zwischen dem mittleren Drucke p_m in der Mündung und dem äusseren Drucke p_a für alle beliebigen gegenseitigen Verhältnisse ein ganz bestimmter Zusammenhang besteht. In jedem Falle der Anwendung als gegeben kann daher das eben gefundene Ergebniss auch so formulirt werden, dass man sagt: Der Druck p_m in der Mündung ist gleichzeitig sowohl vom inneren als auch vom äusseren Drucke abhängig. Der Zusammenhang hat die Form $p_m = f(p_i, p_a)$. Damit kann, ausser dem inneren Drucke p_i , auch der äussere Druck p_a gleich p_m werden. Und da eine Ausbreitung der Flüssigkeit und ein Mitreissen der umgebenden Flüssigkeit nicht eintreten kann, wenn p_m nicht kleiner als p_a ist, so lässt sich das allgemein aussprechen, dass der Druck in der Mündung nicht kleiner als der äussere Druck sein muss, als der Druck in der äusseren

Die analytische Gestalt des oben angedeuteten Zusan-
lässt sich allerdings auf dem Wege der Rechnung nicht
ist vielmehr nur aus unmittelbaren Druckbeobachtungen
herzuleiten.

F. E. NIPHER. A simple means of measuring the resis-
tube to the flow of air. Acad. St. Louis, 3. Mai 1897.
95, 1897 †.

Die Messung des Widerstandes einer Röhre gegen
gang der Luft beruht auf der Vergleichung mit einer N
nach einer im Princip der für elektrische Messungen
WHEATSTONE'schen Brücke ähnlichen Methode. Der
seiner gegenwärtigen Form besteht aus parallelen, mit Lu
Röhren, welche durch eine röhrenförmige Brücke verbund
deren Mitte sich ein Wassertropfen bewegt. Der Wa
ändert seine Lage bei Aenderung der Strömung in der
anderen Röhre.

L. MACH. Optische Untersuchung der Luftstrahlen. Wien
209 †. Wien. Ber. 106 [2a], 1025—1072, 1897.

Die unter einem Drucke von 100 Atm. ausströmen
strahlen wurden nach der Schlierenmethode und mit
Interferenzrefractometers untersucht. Die beobachteten
nungen lassen sich theilweise erläutern durch die vorher
Vorgänge an Projectilen und an Schallwellen von gro
licher) Excursion, deuten im Ganzen aber auf die Noth
hin, die Theorie zu modificiren bzw. zu vervollständigen

T. J. J. SEE. On the nature of the small air waves
currents observed through telescopes. Astr. Nachr. 14
1897 †.

Es werden eine Reihe von Beobachtungen in Abbildu
gegeben und näher besprochen.

E. JACOB. Das Gesetz des elastischen Widerstandes.
schiff. 16, 198—204, 1897 †.

Der Verf. geht davon aus, dass die Darstellung d
standes, den gegen die Luft bewegte Flächen erleiden,
Gesetze Fv^2 nicht genüge, den Flug zu erklären. Der V
des Flügelschlages muss vielmehr nach einem Gesetze
welches nicht auf der Geschwindigkeit, sondern auf

he beruht. In der vorliegenden Arbeit leitet
se Art des Widerstandes, den er den elasti-
Formel ab:

$$W_e = F a^2 t^3,$$

ung und t die Zeit bedeutet, und versucht
ngen nach dieser Formel zu erklären.

g der Verhältnisse bei grossen und kleinen

f. in dieser Formel statt a nur $\frac{a}{n}$, statt t aber

hteten Verhältnissen der Natur entspricht; so
Thier

$$= F \left(\frac{a}{n} \right)^2 (nt)^3 = n F a^2 t^3,$$

ck trotz der n fach kleineren Beschleunigung.

Scheel.

strömungsgesetze der Gase mit Rücksicht auf
r die Lüftungstechnik. ZS. f. Heizung, Lüftung
nik 1, 188—190, 195—197, 1897†.

hoben, dass frühere Formeln nur unter der
ealen Gases abgeleitet werden konnten. Der
en Gleichungen, indem er nicht nur auf das
dern auch auf das Zwischen volumen, d. h. auf
teriellen Theilchen befindlichen Raum Bezug

Scheel.

aviatischen Bestrebungen. ZS. f. Luftschiff. 16,

ebt als Hauptgrund gegen die Möglichkeit
ndung hervor, dass die Verschiedenheit des
s der Baumaterialien, welche die Flugthiere
Menschen verwenden müssen, so gross zum
n ist, dass die Menschen in jedem Falle ein
s Gewicht bei gleichem Volumen in die Luft
also an und für sich einen im Verhältniss
chte grösseren Kraftaufwand bedingt, dessen
g noch niemals gelungen ist. Verstärkt wird
t noch dadurch, dass die Vögel nur ihre
dagegen diejenigen, welche fliegen wollen,
Apparatkraft so gross zu bemessen, dass sie

ausreicht, die Apparatschwere und die in allen Fällen überwiegende Last zu überwinden.

Dieser Gesichtspunkt wird vom Verf. durch Berechnung eines Beispiels erläutert.

J. POPPER. Flugtechnische Studien. ZS. f. Luftschiff. 16, 9

Fortsetzung der schon im Jahre 1896 in der gleichen Zeitschrift begonnenen Veröffentlichung (s. diese Ber. 52 [1], 1896). Hervorzuheben sind die folgenden Ergebnisse:

Vom Standpunkte der Motorgrösse aus ist das Luftschiff gegenüber dem continuirlichen Betriebe ökonomisch ungünstig, wenn sonst keine anderen Gründe dafür sprechen, sind also maschinenprojecten nur continuirliche Betriebe, also Drahtseilbahnen, Schraubenflieger u. dergl. ins Auge zu fassen.

Durch Vertheilen der Arbeit des Motors auf längere Zeit (Accumulation) ergiebt die Rechnung weder einen so kleinen Motor, noch eine kleinere Durchschnittsarbeit (pro Secunde) als beim horizontalen Fluge.

Im Uebrigen ist der Inhalt der Arbeit ein zu reichhaltiger, dass derselbe durch eine kurze Wiedergabe genügend charakterisirt werden könnte. Es muss daher an dieser Stelle in weitere Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

Flugtechnisches. Dingl. Journ. 303, 119—120, 1897†.

Das Aërodrom LANGLEY's, über dessen Anzeige in den Jahrgänge (diese Ber. 52 [1], 337—338, 1896) berichtet ist, besteht hauptsächlich aus einer vogelflügelartig geformten zweiflügeligen Aëroplanfläche, in deren Mittelpunkt ein kleiner Dampfmotor angebracht war, der zwei Propellerschrauben in entgegengesetzte Drehung brachte. Liess LANGLEY diesen kleinen Flugapparat an einem Höhenpunkte frei fallen, und wurden gleichzeitig die beiden Schrauben durch den Motor in Bewegung gesetzt, so entfaltete sich die Fluglinie, welche anfänglich durch das Gewicht des Apparates nach abwärts gerichtet war, sodann durch die Wirkung der Schrauben wagerecht wurde und endlich, nachdem der Dampf vorrath erschöpft war, schräg nach abwärts ging.

LANGLEY hat die Absicht, nun auch einen Apparat zu construiren, der einen Menschen trägt, und der, mit einer Dampfmaschine oder grösserem Dampfvorrathe ausgerüstet, Wegstrecken von mehreren Meilen wird zurücklegen können. Indessen wird hierbei

osse, die Lenkung erschwerende werden. Die
erliche, aber nur für wenige Secunden nöthige
dürfte nach dem Vorschlage von LORENZ
lichten Torpedomaschinen beschafft werden

die Versuche WELLNER's über die Hebe-
uben besprochen, über welche bereits kurz
15, 75—76, 1896 (s. diese Ber. 52 [1], 338,
Scheel.

klärung einiger besonderer Erscheinungen des
angestellten Versuchen. ZS. f. Luftschiff. 16,
15, 1897†.

igt sich mit der Frage, warum durchlöcher-
asser Grenzen keine Verminderung des Wind-
r mit der Frage der Nichtübereinstimmung
Winddruckcoëfficienten unter sich und mit den
ogelfluges, endlich mit der Frage, warum
ter schief auffallendem Winde einen grösseren
Flächen zeigen. Die Messungen sind mit
lt, die der Verf. im Zimmer fallen lässt.

Scheel.

gt sich die vom Flügel getroffene Luft? ZS.
2, 1897†.

des Verf. mit kleinen Flugmaschinen ergaben
n oscillirender Flügel — gleichviel, ob die
e Lage der grössten Geschwindigkeit) in der
Ende der Bahn liegt — die Luft nicht in der
s Flügels fortstösst, sondern in der Richtung
ne senkrecht zur Bewegungsrichtung ist.
e Untersuchung, dass die vom Flügel aus-
n dadurch unterscheidet, dass nicht nach der
schwerthige Pressionen und Depressionen sich
schwingenden Saite, sondern vom Flügel nach
nserregungen, nach oben fast nur Depressions-

, dass diese Resultate die Grundlage einer
ssen, jedenfalls sei aber durch dieselben be-
erstandsgesetz Fv^2 nicht zur Erklärung der
he.

Scheel.

A. SAMUELSON. Zu dem Aufsätze des Herrn Dr. JACOB bewegt sich die vom Flügel getroffene Luft? ZS. f. Lu. 115, 1897 †.

Die Notiz enthält verschiedene Angriffe gegen die besprochene Arbeit.

P. GIRARDVILLE. Flight of birds. Bull. soc. phys. math. d. 26—59, 1896. [Proc. Phys. Soc. London 15, (Abstr.) 241, 1897.]

Der Verf. giebt eine Theorie der vom Vogel aufgenommene Energie, um ihn in der Luft schwebend zu erhalten. Die Idee scheint die zu sein, dass der Vogel in einer Reihe von Schlägen arbeitet. Er erhält einen bedeutend kleineren Verbrauch der aufgewendeten Energie, als die von MARET und LAROCHE rechneten. Indem er sich der Beobachtungen MAREY's anlehnt, findet der Verf., dass 4 kgm nöthig sind, um einen Vogel zu heben.

F. AHLBORN. Der Schwebeflug und die Fallbewegung ebenen Körper in der Luft. Abh. aus dem Gebiete der Naturw., Naturw. Verh. 15, 32 S., 1897 †.

Aus seinen experimentellen Untersuchungen leitet der Verf. folgende Ergebnisse ab:

1. Die passive Flugbewegung ist eine specielle Form der Bewegung flächenhafter Körper durch die Luft.

2. Dieselbe ist in erster Linie abhängig von der Lage des Schwerpunktes in der Flugfläche resp. dem Abstände des Schwerpunktes vom Flächenmittelpunkte. Fallen beide Punkte zusammen, so schwebt der Flugkörper mit minimaler Geschwindigkeit gerade nach unten. Ist der Schwerpunkt in der Symmetrieachse der Flugflächen gegen den einen Rand derselben vorgeschoben, so schwebt der Flugkörper mit diesem Rande voraus um so viel, und weiter zur Seite, je grösser die Excentricität, d. h. die Entfernung des Schwerpunktes vom Flächenmittelpunkte ist.

3. Die Excentricität des Schwerpunktes kann nur durch die Lage der Widerstandspunkte gezogenen Grenzen variiert werden. Ist die Flugfläche die vordere Grenze bestimmt, bis zu welcher der Widerstandspunkt bei kleineren Neigungswinkeln vorrücken kann, so bestimmt damit auch annähernd die Grenze der Verschiebbarkeit des Schwerpunktes festgestellt. Der Schwerpunkt muss von dieser Grenze stets eine gewisse, genügend lange Strecke entfernt sein.

bei den unvermeidlichen Schwankungen hin- und her, Rotationen oder geradlinigen Absturz

ähnlichen und ähnlich gestalteten Flächen der Breite $\frac{2}{16}$ der Flächenbreite — in der gleichen Dimension — vom Mittelpunkte fort vorrücken kann, so dürfte es sich empfehlen, bei seitlicher Flugapparate den Schwerpunkt S von $\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$ der Breite vor dem Flächenmittelpunkte. Für anders gestaltete Flugflächen hätte die beste Lage des Widerstandspunktes P empirisch ebenso den Flächenmittelpunkt M . Darauf beruht der Zweck der Abstand beider Punkte „der Abstand“ in drei gleiche Theile zu zerlegen, und das Gleichgewicht zu bringen, dass der Schwerpunkt vor dem Theilpunkte der Strecke, also im vorderen Drittel läge.

Der Schwerpunkt S mehr nahe der Mitte des Schwanzes wird dadurch das Flugvermögen in seitlicher Richtung gemacht. Ist der Schwerpunkt nahe bei P und M , so ist der Flug nur innerhalb eines kleinen Neigungswinkels möglich; er ist daher die Stabilität der Bewegung freier Luft gefährdet. Ein Flugzeug mit ebenen Flächen schwebt nur dann, wenn es die Rotation überzugen, wenn er beim Abfliegen unter gewissen, von der Schwerpunktslage abhängenden Umständen stand.

Scheel.

und Vogelflug. ZS. f. Luftschiff. 16, 210—222,

besondere Arten von Winddrücken ein, die dem Gesamtwinddruck weit über das gewöhnliche hinaus geeignet sind. Es sind dies die „Nebenwinddrücke“. Die ersteren stellen sich ein, wenn einseitig zum Winde geneigte Flächen gleichsam als Arme eingefügt sind. Bei der Bewegung von der Mittelfläche zeigte sich in dem Winddruck erhöht, so dass derselbe für eine gleiche Fläche bei geraden Armen gleich dem 3,5fachen, bei einwärts gekrümmten Armen gleich dem 5fachen Winddruckes gemessen wurde.

Die zweite Art Winddruck, der Rauheitswiderstand, beruht sich durch die mehr oder minder grosse Rauheit der Fläche, welche der Wind fällt, und durch den Winkel, unter welchem vom Lufthügel ausgehenden Luftwellen mit dem Rande zusammentreffen, bedingt. Derselbe macht sich besonders an schwach geneigten Flächen bemerkbar.

Der Verf. zieht in der vorliegenden Arbeit die Luftdrucke und den Rauheitswiderstand zur Erklärung des Auftriebs heran. Auf die Einzelheiten seiner Ausführungen kann nicht eingegangen werden. Er behandelt den Vogelflug im Allgemeinen, den Flugbeginn, den Dauerflug, das Fliegen im Winde, sowie die künstlichen Flieger.

F. RITTER. Bewegungserscheinungen hinter einer vom Wind getroffenen Fläche. *ZS. f. Luftschiff.* 16, 205—210, 1897 f.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass behufs Erzielung einer grösseren Stabilität eines Captivballons angebrachte Hilfsdrachen nur wirken, wenn sie in grösserer Entfernung vom Ballon sich befinden. Der Verf. sucht diese Thatsache dadurch zu erklären, dass das Heranrücken des Drachens an den Ballon der letztere dem zu viel Wind raube, und führt einige Berechnungen an, welche zeigen, bis auf welche Entfernung der Ballon den Wind auszuüben vermag. Die Grundlage für solche Berechnung bildeten Beobachtungen des Verf. über die Gestalt von Schneewehenungen hinter Schiffen, die er mit den herrschenden Windgeschwindigkeiten in Zusammenhang setzt. Er gelangt dabei zu dem Resultate, dass die Länge e_1 , welche die Luftfäden hinter dem Stamme bis zur Wiederaufnahme der ursprünglichen Windrichtung zurücklegen, ist durch die Gleichung

$$e_1 = v \sqrt{\frac{2b}{g}},$$

in welcher v die Geschwindigkeit des Windes und b die Dicke des Baumstammes bedeuten.

Die gefundene Formel wird vom Verf. mannichfach angewandt. So ergibt sich, dass es bei Schiffen vortheilhaft ist, das Schiffsverhältniss zur grössten Breite des Schiffes möglichst hinten zu rücken, d. h. das Schiffshintertheil länger zu machen als das Vordertheil; eine Forderung, die bei den lebenden Schiffen (Verhältniss 0,58) bereits erfüllt ist. Ferner lehrt die Formel, dass sich ein Vogel bei der verhältnissmässig geringen Länge

Fluge weniger des Schwanzes als vielmehr den Flügel zur Lenkung seines Fluges beim Bau von Brücken und Aehnlichem würde für Berechnung des Winddruckes zu berücksichtigen sein.
Scheel.

Die Stabilität der Flugapparate. Abh. aus dem naturw. Ver. Hamburg 15, 51 S., 1897†.

n, verbunden mit praktischen Versuchen, misse:

chen und gleich schweren Flugkörpern zeigt Schwankungen, welcher die grösseren Flug- bei gleichem Areal der Flugflächen zeigt die des Körpers die geringeren Schwankungen. Eine Belastung eines Flugkörpers eine Verschwindigkeit zur Folge hat, so muss für Flugareal auf Kosten der Unempfindlichkeit der Schwankungen des Widerstandes vergrössert

kt liegt für senkrechten Flug im oder unter Fallschirmfläche. Bei anderen seitwärts fort- ern liegt er mehr oder weniger vorwärts von der Symmetrieebene. Er darf jedoch nie- zpunkt erreichen, bis zu welchem der Wider- en Neigungswinkeln der Fläche vorrücken eine genügend grosse Strecke hinter diesem damit bei Vorwärtsschwankungen ein rück- ar entstehen kann. Je weiter der Schwer- desto grösser die Fluggeschwindigkeit, desto en die Schwankungen.

kt muss jedenfalls so tief liegen, dass sich che Höhe ergibt, d. h. die Verbindungslinie des vor und hinter dem Schwerpunkte tes muss sich oberhalb des Schwerpunktes iden, welche durch den Schwerpunkt geht. t hemmend auf eine begonnene Schwankung iederherstellung des einmal gestörten Gleich- die epicentrische Höhe, desto energischer und gen. Für starke Böen muss der Apparat e tiefere Schwerpunktslage haben, als bei

5. Die Gestalt der Flugfläche richtet sich nach der Form des Fallschirmes. Für den senkrechten Schwebeflug ergibt sich die kreisförmige Gestalt des Fallschirmes. Bei seitlicher Flugbewegung tritt nach den AVANZINI'schen Versuchen eine Verschiebung des Schwerpunktes gegen den vorderen Flächenrand auf, d. h. eine ungleiche Beanspruchung der vorderen Flächenhälfte. Diese muss durch eine stärker gebaute, als das dahinter liegende Areal, ausgeglichen werden, so dass sich die zweiseitig symmetrische Gestalt der Flugflächen erhält. Die schmale Flügelform bei stark excentrischer Schwerpunktvertheilung.

6. Von allen Frontalprofilen der Flugflächen eignen sich diejenigen am besten für den passiven Flug, bei denen die Flügelspitzen emporgelassen sind, da hierdurch seitliches Kippen des Flugkörpers am sichersten vermieden wird.

7. Von den sagittalen Querprofilen ergeben zwei verschiedene LILIENTHAL'schen Untersuchungen die unterseits concaven Profile die grössten tragenden Widerstände, allein hinsichtlich der Flugsicherheit bieten derartige Flugflächenformen keine Gewähr: in dieser Beziehung stehen sie noch hinter den convexen Flugflächen.

8. Eine unbedingte Sicherheit vor plötzlichem Umkippen und Abstürzen des Apparates bieten allein solche Flugflächen, die auf der Unterseite eine convexe Wölbung besitzen, nicht, während die concaven Flächen LILIENTHAL's.

9. Für den passiven Schwebeflug scheinen solche Flugflächenconturen der Flugflächen die geeignetsten zu sein, bei denen der Schwerpunkt nahe der Mitte am weitesten von den Flügelspitzen während die Flügelspitzen mässig caudal zurückgelegt sind.

10. Bei allen Flugapparaten ist die Masse möglichst in der Nähe des Schwerpunktes zu vereinigen, und alle peripheren Theile, die Flugflächen, sind aus möglichst leichtem, hinreichend festem Material herzustellen. Zur Abschwächung der Windstösse empfiehlt sich die Verwendung eines Materials mit grossen Biegsamkeit und Elasticität den natürlichen Flugorganen ähnlich.

H. VAVRECKA. Ueber die Lufthügeltheorie. ZS. f. L. 1897. 27—29, 1897†.

Der Verf. kann der Ansicht von LOESSL'S über die Lufthügel nicht zustimmen und sucht dies durch Beispiele zu erhärten. Weitere Mittheilungen werden in Aussicht gestellt.

Prinzip und die Schaufelradflugmaschine. ZS. f. Luftschiff. 16, 303—314, 1897†.

die Aërodynamik fundamentale Satz: „Horizontale Flächen durch die Luft wird bei wachsendem Widerstand abgeleitet, und nach weiteren Ausführungen zu eines Versuchsapparates einer Schaufelradmaschine, welche so gross sein muss, dass sie mindestens aufzunehmen und zu tragen im Stande ist.

Scheel.

- und Schraubenflieger. ZS. f. Luftschiff. 16,

sich auf die Controverse KRESS-KREISS, über die Vorgänge (diese Ber. 52 [1], 339—340, 1896)

Scheel.

Luftballon oder Flugmaschine? ZS. f. Luftschiff.

ein neues, wirksames Mittel zur Lenkbarkeit, d. h. zur besseren Erzielung grösserer Ueberwindung des Windes, des Transportsmerksam machen. Dasselbe besteht in der Vertheilung des Ballons, nicht durch bessere Formbildung, sondern darin, dass das Mögliche erreicht ist, sondern darin, dass der Ballon her die verdichtete Luft abzusaugen. Ausführung dieses Princips dürfte am zweckmässigsten ein Ballon einen mit seiner Längsaxe centralen Propeller, durch welchen die vorn abgesaugte Luft ausströmen würde. Der Propeller könnte in der Mitte des Ballons, in dem centralen Hohlraum; in letzterem Falle könnte man einen Propeller anwenden, der den Vortheil des geringen Gewichtes mit hoher Umdrehungszahl besitzt.

Prinzip, wie der Verf. angibt, bei einzelnen Versuchen verwirklicht worden.

Scheel.

Segelschiff mittels Flugmotor. ZS. f. Luftschiff.

durch passende Verwendung des Drachens als Motoren für das Segelschiff, dieses

zur Concurrenz mit dem Dampfschiffe wieder befähigte.
Es werden derartige Anordnungen und gelungene A beschrie-
beschrieben.

A. HILDEBRANDT. Die neuesten Versuche und Project
maschinen. ZS. f. Luftschiff. 16, 130—152, 1897 †.

Der Artikel enthält eine historische Studie über
denen Flugmotoren. Der Verf. behandelt den Flug
PHILIPPS, Prof. WELLNER's Project einer Flugmaschi
Flugmaschine, den Flügelflieger von ARTHUR STENTZ
burg, den Drachenfliager des Regierungsraths J. HOFMA
das Aëroveloce des Ingenieurs W. KRESS in Berlin, das
Eisenbahndirectors a. D. A. PLATTE in Wien, sowie d
Bergsecretärs K. BUTTENSTEDT in Rüdersdosf bei Berl
dann näher auf OTTO LILIENTHAL's Flugapparate, sowie
LEY's Aërodrome ein. Ein Auszug aus der Arbeit läs
gut geben, vielmehr muss auf das Original verwiesen we

V. TATIN et CH. RICHET. Expériences faites avec u
mû par la vapeur. C. R. 125, 64—66, 1897 †.

Der in einigen Einzelheiten beschriebene Apparat
und legte mit einer Geschwindigkeit von 18 mps
eigene motorische Kraft einen Weg von 140 m in g
zurück.

H. HOERNES. WELLNER's Versuche mit grösseren L
ZS. f. Luftschiff. 16, 5—8, 1897 †. Referat über die spä
Originalarbeit:

G. WELLNER. Versuche mit grösseren Luftschrauben
schiff. 16, 98—110, 152—164, 1897 †.

Zunächst wurden von WELLNER zwei Luftschraub
führung gebracht, die eine rechtsgängig mit Ballonstoff
andere linksläufig mit Aluminiumblechbelag, beide zwei
grösste Durchmesser betrug 6 m, die grösste Breite
Schraubensteigung war constant, betrug 1,12 m, und die
war eine Gerade, die unter 90° gegen die Axe gestell
Versuche fanden im Freien statt; die Schraube wur
eine 3 m lange, 40 mm starke Spindelwelle aufgesteck
einen Mitnehmer mit Hülfe einer von einer Locomobi
horizontal gelagerten Scheibe mit Riemen angetrieben.
wurde auf eine Decimalwage gestellt und abgewogen. I

diese eine entsprechende Hebekraft, die durch
werden konnte.

Luftschrauben wurde von 60 in der Minute
steigert. Die aufgewendete Arbeitsleistung
für 140 und 160 Umläufe der Schraube bei
1,9 bis 2,5 Pferdestärken.

Es liessen erkennen, dass die Aluminiumfläche
jedem überlegen sei; die anfängliche Breite
Verkleinerung der spiralförmig umgrenzten Flügel-
Vorthell, indem die verkleinerten, schmaleren
getestet experimentirt wurde, trotz des geringeren
bei gleichen Umlaufszahlen einen kräftigeren
Als wesentlichstes Resultat der Versuche
Flügel an ihrer breitesten Stelle kaum ein
, und der Schrägstellungswinkel im Druck-
bis 5° betragen sollen.

Es ist auf Grund dieser Ergebnisse die Anwen-
zur Herstellung von Flugmaschinen. — Ein
Luftschraube, über welche in der Publication
ebnfalls gute Resultate ergeben. Die Schraube
gewichte von 25 kg und bei einem Flächen-
qm mit Sicherheit 60 bis 70 kg, also mehr
als das Eigengewichtes, oder für jeden Quadratmeter
ist eine motorische Arbeitskraft von 4 bis
erlich, so dass auf jede Pferdestärke rund
en.

Scheel.

Mittelung und Construction des Steuers. Das
Lenkbarkeit des Luftschiffes. 22 S. Als Manu-
1897†.

Manöverungen, denen feste Verhältnisse zu Grunde
Verf. ab, dass es sich empfiehlt, zwei feste
oder Seite des Ballons je eins, anzubringen,
angeschaltet bezw. in ihrer Wirkung einflusslos
z. B. ihre Steuerflächen jalousieartig geöffnet
Lage in eine horizontale gebracht werden
müssen sich gemeinschaftlich vor- und
gleichzeitig das horizontale Gleichgewicht zu
in Thätigkeit befindliche Steuerfläche muss
vor der anderen erhalten, damit beim Wenden
nicht wieder in die alte Lage zurückgetrieben

wird, sobald die andere Steuerfläche in Thätigkeit gesetzt. Der Verf. geht dann noch näher auf die Construction ein.

A. SAMUELSON. Fischeschwanz und Flügelschütteln. ZS. 16, 191—198, 1897 †.

E. JACOB. Zu A. SAMUELSON's: Fischeschwanz und Flügel. ZS. f. Luftschiff. 16, 243—246, 1897 †.

Wenn ein Hecht beim Herannahen einer Gefahr davonschiesst, so geschieht die Vorwärtsbewegung mit beiden Schwanzblättern, deren Bewegungsmuskel fast der vornehmlich die hintere Hälfte desselben ist. Im Anfang der Wirksamkeit bildet das Schwanzblatt eine Schraubenfläche mit Steigung und wirkt ähnlich wie eine Schiffsschraube; da es nicht rotiren kann, sondern oscilliren muss, so kann der Gegenstand des Wassers nur bis zur neutralen Mittelstellung der Schwanzflosse im Sinne eines Vortriebes wirken; die Schwanzflosse muss aber in die actionsfähige Stellung zu gelangen, über ihre Mittelstellung hinaus bewegt werden; hierbei wirkt der Gegendruck des Wassers unvermeidlicherweise verzögernd auf die Fortbewegung. Der Verf. sucht nun auf theoretischem Wege zu einer Anschauung zu gelangen, worauf es beruht, dass ein so ungeheurer Vortrieb der vortreibenden über die zurückhaltende Kraft beim Hinundherschlagen des Fischeschwanzes gewonnen wird. In seinen Untersuchungen theilt er in folgenden Worten mit, dass ein schnell schwimmender Fisch bewegt die Schwanzflosse mit energischem Ruck aus ihrer äussersten Stellung bis nahe zur neutralen Stellung; sodann bewegt er dieselbe mit möglichst gleicher Geschwindigkeit weiter in die jenseitige äusserste Stellung. Diese Bewegung wirkt unter allen Umständen rücktreibend, je mehr dieser Rücktrieb gegen den Vortrieb, welchen gleichzeitig die Schwanzflosse ausübt, um so weniger in Betracht, je mehr die Geschwindigkeitsdifferenz im Anfange des Flossenschlages. Die nachherige vermöge der Muskelstärke des Fisches zu werden kann.

In gleicher Weise stellt der Verf. Betrachtungen über das Flügelschütteln an. Er kommt dabei zu dem Resultate, dass alle auf dem Gebiete des Flüssigkeitswiderstandes auftretenden Erscheinungen ausreichend zu erklären vermöge, wenn man als gültig annimmt, dass der Widerstand der Flüssigkeit

der Geschwindigkeit der in ihnen bewegten

heilung ist eine Controverse gegen die Ab-
s. *Scheel.*

flight. *Nature* 55, 271—272, 1897†.

Flugmaschinen empfiehlt der Verf. Vertical-
ere Aëroplanfläche hat nur Nutzen vermöge
ng. *Scheel.*

onograph on the mechanics and equilibrium
with the approval of WILLIS L. MOORE, Chief
a. Published by authority of the Secretary of Agri-
S. Washington, Weather Bureau, 1897†.

Abdruck aus dem Monthly Weather Review
dankt ihre Entstehung einer Anregung des
erikanischen Gesellschaft der Civil Engineers
die beste Monographie über eine vollständige
einen Preis von 100 Dollars Ende Mai 1896
folgenden Punkte waren speciell als zu be-

g aller auf einen gewöhnlichen Drachen mit
n Kräfte, nämlich des Winddruckes auf seine
anz und seines Seiles, endlich des Gewichtes
verschiedenen Theile. Das resultirende Gleich-
cken, Drehen, seitliche Gleiten; die Art, wie
herstellenden Kräfte wirken. Die Lage des
es Druckmittelpunktes festzustellen, ferner den
unkt des Seiles, nebst Zahlenbeispielen.

Elemente für den schwanzlosen Drachen an-
cheidung des malaiischen, japanischen oder
(des bipolaren, des HARGREAVE'schen und des
ndrachen). Auch die allgemeinen Principien
a die schwanzlosen Drachen hinsichtlich ihrer

Wirkung wird durch Wechsel in dem Anhefte-
elt, und welches ist der hieran ausgeübte Zug
en und verschiedenen Windstärken?

er Unterschied in der Wirkung zwischen dem
schwereanziehung auf die Masse eines schweben-

Der Verf. giebt eine sehr eingehende qualitative aller dieser Punkte. Indem er für einen gegebenen M Körper des Drachens als starr ansieht, führt er alle ei Kräfte in bekannter Weise auf eine Einzelkraft durch d punkt des Seiles und ein Kräftepaar zurück. Sowohl di dieser beiden Elemente als auch der Antheil jeder einz auf sie werden fasslich und ausführlich besprochen, e die Aenderung derselben bei einer geänderten Lage der Nach dieser Hinsicht dürfte die vorliegende Monographi stellten Fragen erschöpfend behandeln. Dagegen ist die Behandlung sehr dürftig, fast ergebnisslos ausgefallen. A sind dem Verf. manche Untersuchungen hierüber wohl ni geworden. Ohne diejenigen der letzten Jahre zu erwä Ref. nur auf den Artikel von EDMUND GERLACH in der des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt 2 306—313, 1883 hinweisen: „Ueber die Möglichkeit, d zu Recognoscirungen zu benutzen“, wo manche bezügli nungen durchgeführt sind. Die Feststellung der in den B der Aufgabe geforderten Zahlenbeziehungen wird im dem Experimente zugewiesen; nach Angabe auf S. 63 Versuche bereits ausgeführt und im Monthly Weather beschrieben worden. Nur der letzte Abschnitt der Schr schaften der Kettenlinie“, enthält einige Zahlenangaben.

A. LAWRENCE ROTCH. The highest kite ascent. Nat 1897 †.

Der Verf. hat mit mehreren zusammengekoppelte unter denen ein HARGREAVE-Drachen, eine Höhe von über dem Blue Hill erreicht. Dabei wehte der Wind mit einer Geschwindigkeit von 25 Meilen pro Stunde. D waren registrirende meteorologische Instrumente ange Verf. theilt die mit diesen erhaltenen Resultate mit.

G. T. WALKER. On boomerangs. Proc. Roy. Soc. 61, 239 Phil. Trans. 190 A, 23—41, 1897 †.

Es wird der Bumerang, die Holzschleuder der Ei Australiens, beschrieben, und die Bewegungsgleichunge selben abgeleitet, indem man ihn als eine dünne, schwac Lamelle betrachtet. — Die theoretisch gewonnenen Re mit den praktischen Versuchen in Uebereinstimmung.

omerangs without twist. Nature 56, 79, 1897†.
 die vorige Mittheilung werden noch andere
 beschrieben. *Scheel.*

ugzeitbestimmungen für Geschosse. D. R.-P.
 Journ. 305, 283—284, 1897†.

ch eine Vorrichtung patentiren lassen, welche
 Gewehrmündung angebracht wird und dazu
 schwindigkeitsmessungen das erste Zeitsignal
 ungsweise ist sowohl in der Patentschrift als
 alsch angegeben, wie sich Ref. durch eigene
 gt hat. Die Vorrichtung besteht in einem
 gedrückt wird, sobald das Geschoss den Lauf
 h vorübergehend ein elektrischer Contact ge-
 rf. behauptet, dass dieses durch die vom Ge-
 ftcompression geschehe, während es thatsäch-
 Geschoss aus der Mündung nachströmenden
 Für die Messungen ist dies ziemlich gleich-
 steht aber ein grosser Unterschied zwischen
 f. und den thatsächlichen Verhältnissen. *Wff.*

chiessversuche gegen plastischen Thon. Wien.
 1883, 1897†. [Wien. Anz. 1897, 116—117.

en, welche beobachtet werden, wenn Geschosse
 digkeit in plastische Massen eindringen, haben
 geführt. Nach MELSENS (C. R. 65, 564, 1867;
 die Ursache das von den Geschossen mitge-
 ein, während nach BUSCH, KOCHER, REGER u. A.
 schusswunden der Neuzeit, Strassburg 1884)
 ck die Erscheinungen hervorrufen soll. MACH
 erner Form der letzteren Auffassungsweise an-
 f. führt nun sehr interessante Versuche durch,
 Ansichten entscheiden sollen, und ihn ebenfalls
 ung zuführen: „Im Momente des Auftreffens
 die Thontheilchen mit grosser Geschwindigkeit
 ern, die zunächst getroffenen Theilchen sind
 ebenden einzudringen, und diese weichen nach
 s, wo sich der geringste Widerstand ergiebt,
 rückwärts. Die durch das Geschoss zunächst
 n werden an den in Folge der Reaction der

Trägheit widerstehenden, umgebenden Theilchen gewisser reflectirt, und so kommen die nach rückwärts aufgeworfenen zu Stande.“

Nach den Versuchen des Verf. geht die Zerstörung nicht einen Druck, sondern durch einen Stoss vor sich, welcher einem einfachen Ausweichen des Mittels, sondern einem Ausschleudern desselben entspringt, so dass ein das Geschoss weit aus übersteigender Raum frei wird.

L i t t e r a t u r .

- SEVERINUS J. CORRIGAN. The constitution and functions of
Part 3, 179 S. St. Paul, Pioneer Press Co., 1897.
- EVANGELISTA TORRICELLI. Esperienza dell'argento vivo. Accademia
del Cimento. Istrumenti per conoscer l'alterazioni dell'aria
einer Einleitung. Nr. 7 der Neudrucke von Schriften und Karten
Meteorologie und Erdmagnetismus. Herausgeg. von G. HELLMUTH
XXII u. 17 S. Berlin, A. Asher u. Co., 1897.
- DEASY. Tragbares Quecksilberbarometer für den Gebrauche
Felde. Geographical Journ. 1897, 203—206.
- A. CAMPETTL. Ueber die Compressibilität des Sauerstoffs
deren Drucken. Atti di Torino 31, 52, 1895/96. [ZS. f. anorg. Chem.
17, 138—139, 1898.
- A. A. NOYES and H. M. GOODWIN. The viscosity of water
vapour. Proc. Amer. Acad. 32, 227—236, 1897†. ZS. f. phys. Chem.
21, 671, 1896†. Schon ber. nach Phys. Rev. 4, 207—216, 1896; ibid.
52, 331—332, 1896.
- E. C. MURPHY. Power of a twelve foot „Power“ windmill.
Kansas Univ. Quarterly (A) 6, 191—200, 1897†.
Mathematische Behandlung der Wirkungsweise eines Windmühlens.
- W. J. S. LOCKYER. Soaring flight. Nature 56, 344—346, 1897.
Referat über die Fliegeversuche von PERRY S. PILCHER.
- H. WEISSE. Das Fluggesetz als Grundlage zur Lösung der
problems im Sinne des BUTTENSTEDT'schen Principes. K. Preuss. Akad.
45 S.
- R. SOREAU. Le problème général de la navigation aérienne.
76 S. Paris 1897.
- LÉON DEX u. MAURICE DIBOS. Voyages aériens au long cours.
Fleuves aériens, leur cours, leur utilisation par les aérostats.
235 S. Paris, Baudoin, 1897.
- C. CRANZ. Grundzüge einer Grapho-Ballistik auf Grund der
sachen Tabelle. ZS. f. Math. 42, 183—204.

en usages dans nos polygones de la Villedieu
c (le Havre), établis par Schneider et Co., au
Loire), pour le service des champs de tir
indications de M. le général SÉBERT, de l'in-
Paris, Chaix, 1897.

v. RECKLINGHAUSEN. Tafeln zur Flugbahn-
anteriegeschosse. Nebst kurzer Anleitung zum
ln. gr. 8°. VI u. 213 S. Berlin 1897.

ung und Berechnung der Seitenabweichung
e. Wien 1897, 20 S.

tribution à l'étude du tir masqué. Appareil de
8°. 14 S. Revue d'artillerie.

du dressage des canons de fusils. Séances soc.
Rés. 9°.

ieuse observation faite à l'aide de l'explorateur
capitaine DÉVE. Séances soc. franç. de phys.

Experiments made with the BASHFORTH
and the resistance of the air to the motion of
ge, University Press, 1895.

la résistance de l'air aux petites vitesses. Rev.

measurement of pressures in the bore of guns.

port of Her Majesty's inspectors of explosives;
report for the year 1896. 184 S. London, Ey
97.

neue Verbesserungen in rauchlosen Pulver-
Methoden ihrer Darstellung. Journ. Soc. chem.
97. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 450—451.

orengstoffe und Explosionen. Jahresber., Hum-
S. R. B.

ohäsion und Adhäsion.

7a. Elasticität.

das innere Virial eines elastischen Körpers.
722—738, 1897.

rialtheorem in der Fassung von CLAUSIUS und
ch in der kinetischen Gastheorie mit Erfolg

verwendet worden ist, hat es in der Elasticitätstheorie eine entsprechende Berücksichtigung nicht gefunden. Der Verf. stellt deshalb die Aufgabe gestellt, für elastische Körper Beziehungen zwischen dem inneren Virial, den Spannungen und dem elastischen Potential aufzustellen. Er zeigt, dass das innere Virial (di) eines Volumenelement (dV) durch die einfache Gleichung

$$di = -\frac{1}{2}(X_x + Y_y + Z_z) dV$$

dargestellt wird, wenn die Druckcomponenten in der üblichen Weise bezeichnet werden. Für den Fall eines inneren Potentials U gilt $dU = -f dv$ (dv = Volumenelement vor der Dilatation), woraus er die Formel

$$\frac{di}{dv} = -\frac{1}{2} \left(\frac{\partial f}{\partial \lambda_1} + \frac{\partial f}{\partial \lambda_2} + \frac{\partial f}{\partial \lambda_3} \right) - \frac{1}{2} \left(\lambda_1 \frac{\partial f}{\partial \lambda_1} + \lambda_2 \frac{\partial f}{\partial \lambda_2} + \lambda_3 \frac{\partial f}{\partial \lambda_3} \right)$$

Hierin bedeuten die λ die linearen Dilatationscomponenten, die hier nicht nothwendigerweise als kleine Grössen erster Ordnung anzusehen sind.

P. GLAN. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Licht. Wied. Ann. 60, 174—192, 563—576; 63, 230—233, 1897.

Im ersten Abschnitte sind die Gestaltsveränderungen der Körper mit Rücksicht auf die thermischen Vorgänge erörtert. Insbesondere sind die Werthe der thermischen Ausdehnungskoeffizienten für eine beliebige Richtung und gegebene Deformation bestimmt.

In der zweiten Abhandlung beschäftigt sich der Verf. mit der Theorie der Längskreisschwingungen in Krystallen. Die Bewegung ist für alle Theilchen einer Ebene im Körper gleichartig und ohne den Einfluss von Kräften auf denselben senkrecht zu einer bestimmten Fortschreitungsrichtung der Wellen. Ein System solcher Längskreisschwingungen erklärt die Erscheinung der Doppelbrechung des Lichtes in Krystallen.

Die dritte Veröffentlichung behandelt die Relation zwischen dem Vernichtungsindex als Function der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, der Wellenlänge, dem specifischen Gewicht, der specifischen Wärme und dem Wärmeleitungscoefficienten bestimmt.

E. ALMANZI. Sulla deformazione della sfera elastica. Rend. (5) 6 [1], 61—64, 1897.

Die Componenten (ξ , η , ζ) der Verschiebung gegen die Gleichungen

$$\frac{1}{-2m} \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0, \mathcal{A}_2 \eta + \frac{1}{1-2m} \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0,$$

$$\mathcal{A}_2 \xi + \frac{1}{1-2m} \frac{\partial \theta}{\partial z} = 0,$$

+ $\frac{\partial \xi}{\partial z}$ die Gleichung $\mathcal{A}_2 \theta = 0$ erfüllt.

nun

$$\eta) \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \lambda, \eta = (r^2 - R^2) \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \mu,$$

$$\xi = (r^2 - R^2) \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \nu.$$

Die Functionen $\varphi, \lambda, \mu, \nu$ der Gleichung $\mathcal{A}_2 = 0$.
an der Begrenzungsfläche, $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$. Die
nimmt durch die Quadratur

$$-c \int_0^r r^{c-1} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial x} + \frac{\partial \mu}{\partial y} + \frac{\partial \nu}{\partial z} \right) dr,$$

zu setzen ist. Da die Func-

der Oberfläche der Kugel mit den Functionen ξ ,
sind dieselben durch die Gleichung $\mathcal{A}_2 = 0$
bar. In ähnlicher Weise wird das vorgelegte
n statt der Verschiebungen die Spannungen an
ben sind. *Heun.*

deformazione di una sfera elastica sogetta al
rino 32, 963—969, 1897.

er Deformation eines elastischen Körpers unter
rme wurde 1873 (Monatsber. der Berliner Akad.)
gemein behandelt. In der vorliegenden Note
Integration der partiellen Differentialgleichung
festem Mittelpunkt nach der Methode integrirt,
ner früheren Arbeit (Sulla deformazione della
reale di Torino (2) 47) bedient hatte. *Heun.*

deformazione elastiche dei solidi cristallini.
423—435, 1896.

an die Methoden von POINCARÉ (Leçons sur la
é 1892), welche einen erfolgreichen Gebrauch
schen Princip machen, hat der Verfasser den

Existenzbeweis für die Integrale der allgemeinen Gleichungen gegeben und im Besonderen gezeigt, dass das Integrationsproblem für ein Ellipsoid auf algebraische Funktionen zurückgeführt werden kann.

M. P. RUDZKI. Ueber die Gestalt elastischer Wellen in G.
 Krak. Anz. 1897, 387—393.

Der Verf. hat — mit Rücksicht auf die Theorie der Elastischen Wellen — die Wellenfläche für ein homogenes einaxiges Medium aufgestellt und analytisch-geometrisch discutirt.

P. DUHEM. Sur les déformations permanentes du verre.
 (théorique). S.-A. Soc. Sc. Phys., 6 S., Bordeaux 1897†.

L. MARCHIS. Sur les déformations permanentes du verre.
 (experimentale). S.-A. Soc. Sc. Phys., 6 S., Bordeaux 1897†.

Der Verf. der ersten Notiz gründet seine Theorie auf die Voraussetzung, dass eine, physikalisch gesprochen, constante Temperatur in Wirklichkeit eine Temperatur ist, welche kleine Schwankungen um einen unveränderlichen Werth herum erfährt. Diese kleinen Variationen, welche sich unaufhörlich wiederholen, führen zu kleinen dauernden Deformationen der Variablen x herbei, die sich freiwillig mit der Zeit zu ändern scheint. Diese Aenderungen suchen, bei jeder Temperatur T , x einem Grenzwert ξ zu bringen, der den natürlichen Zustand des Systemes in Bezug auf die Temperatur T definiert.

Der Verf. betrachtet als speciellen Fall die Eispunktsänderung eines Thermometers und geht bei Entwicklung seiner Theorie von dem Grenzfall aus, dass die Temperatur, auf welche das System längere Zeit gehalten wird, constant sei; alsdann lässt sich die Aenderung ($v_0 - v_1$) als eine einfache Function $F(v_0, v_1)$ von v_0 , dem Anfangszustand, und die Eigenschaften dieser Function lassen sich leicht ableiten. Erfährt indessen die Temperatur während einer gegebenen Zeit n Oscillationen von der Amplitude a , so muss die Aenderung ($v_1 - v_1'$) ausgedrückt werden durch eine weniger einfache Function gleich $\theta(v_0, n, a)$ von v_0 , n und a , lassen sich auch die Eigenschaften dieser Function unschwer ermitteln.

Aus der Theorie ergibt sich dann noch das Folgende: bezeichnet man mit v_0 das spezifische Anfangsvolumen; mit $v_{2n-2}, v_{2n-1}, v_{2n} \dots$ die spezifischen Volumina bei der Tem-

$2_{n-1}, 2_n \dots$ Operationen und setzt nun $\Delta_{2n-1} = v_{2n-1} - v_{2n}$, so ist $\Delta_{2n} - \Delta_{2n-1} > 0$, Modification Δ_{2n} , die hervorgebracht wird durch Systems während der Zeit t auf einer oscilliren- ist grösser als die Modification Δ_{2n-1} , welche nach einen Aufenthalt während derselben Zeit t Temperatur T_1 hervorgebracht wurde.

liefert die experimentellen Unterlagen für
Scheel.

propagation des déformations dans les métaux
S. C. R. 124, 681—683, 1897 †.

im Jahre 1894 in seinen systematisch an Stahl Druck- und Biegungsversuchen nachgewiesen, dass irgend welcher Kräfte auftretende Deformationen sich nicht progressiv von einem Punkte aus pflanzen, sondern dass sie wellenförmig fortge- und gewisse Zonen bilden, deren geometrische Anordnungen Gesetzen geregelt ist.

In vorliegenden Notiz hat die Versuche HART- n, 25 proc. Nickelstahl, mit Deltametall und dabei gefunden, dass diese Metalle den Gesetzen gehorchen, wie der Stahl. — Der interessante Einzelheiten seiner Beobachtungen an.

Scheel.

des déformations permanentes des métaux. C. R. †.

bestimmtem Wege schon früher gefundenen Formeln

$$F - R = \alpha \chi \frac{l}{L + \alpha l}$$

$$\frac{L}{L + l} + \alpha \chi \frac{l L}{(L + l) L + \alpha l}$$

ebenfalls auch theoretisch her.

Scheel.

Gesetze der elastischen Dehnungen. ZS. f. Math.

Vorgeschlagene Prüfung der verschiedenen Gesetze auf ihre Gültigkeit führte ihn zu dem Vergleich von ihm betrachteten Materialien (Gusseisen, Beton, Granit, Kupfer, Leder) innerhalb der

angenommenen Spannungsgrenzen das Potenzgesetz ($\epsilon =$ Beziehung zwischen Spannung und elastischer Dehnung) genauer zum Ausdruck bringt, als das parabolische ($\epsilon = \alpha$). Jedoch genügt, wie es dem Verf. scheint, auch bei letzter Genauigkeit für etwaige Anwendungen in der Festigkeits-

S. H. BURBURY. On the stationary motion of a system of elastic spheres of finite diameter. Proc. Math. Soc. 28. 1897. [Beibl. 22, 17, 1898†.]

Den Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit, dass bei n Bewegungen Kugeln die gleiche Geschwindigkeit zwischen $u_1, u_n, v_1, v_n, w_1, w_n$ und $u_1 + du_1, v_1 + dv_1, w_1 + dw_1, \dots, u_n + du_n, v_n + dv_n, w_n + dw_n$ haben,

$$A e^{-hQ} du_1 dv_1, \dots, dw_n,$$

wo $Q = \Sigma(u^2 + v^2 + w^2)$, hat MAXWELL unter der Voraussetzung abgeleitet, dass die Kugeln weit von einander entfernt und sich in Punkten befinden. Lässt man diese Beschränkung fallen, so wird c der Durchmesser jeder Kugel und ϱ die mittlere Anzahl der Kugeln in der Volumeneinheit bedeuten, die durch ein Flächenelement hindurchgehende Bewegungsgrösse im Verhältniss 1:1 + ϱc vergrößert, und es wird

$$Q = \Sigma(u^2 + v^2 + w^2) + \Sigma \Sigma b(uu' + vv' + ww')$$

wo b eine Function der Entfernung zwischen zwei Kugeln bedeutet.

Hieraus werden noch weitere Folgerungen gezogen.

CHARPY. Photographies microscopiques montrant la texture des alliages métalliques. Séances soc. franç. de physique. 1897†.

Die Photographien zeigen, dass insbesondere die Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkte, welche häufig als bestimmte Verbindungen betrachtet wurden, in Wirklichkeit gebildet sind aus Uebereinanderlagerung der metallischen Bestandtheile in Form sehr dünner Lamellen. In gewissen Legierungen unterscheiden sich die Lamellen in der Masse vollkommen ausgebildete Metalle von den definirten, von den Metallen gebildeten Verbindungen; insbesondere die Verbindungen SbSn, SbCu₂, SnCu₃ u. a.

Unabhängig von diesen Resultaten, die sich auf die Zusammensetzung der Legierungen beziehen, gestattet die mikroskopische Untersuchung die bereits geschehene Bearbeitung

mtter Zusammensetzung zu charakterisiren.
 Proben Messings (67 Proc. Kupfer, 33 Proc.
 e Textur vollkommen verschieden ist, je nach-
 arbeitet, gehämmert oder bei immer höheren
 Naturen gegläht wurde. *Scheel.*

Microsclerometer for determining the hardness
 Journ. (4) 4, 399—419, 1897 †.

e Mikrosklerometer besteht im Wesentlichen
 Diamantspitze, deren Druck auf die zu unter-
 nach Belieben verändert werden kann. Die bei
 on Umgängen der Diamantspitze entstandenen
 mikroskopisch gemessen. Der Verf. giebt die
 d Aichung des Instrumentes an. *Scheel.*

are Vorgänge beim Poliren spröder Körper.
 48, 1897. [Beibl. 21, 622, 1897 †.

iren unterscheiden sich dadurch, dass im ersten
 a zweiten Falle ein weicherer Material als der
 Ob ein Lichtstrahl regelmässig oder diffus
 sich danach, ob seine Wellenlänge zur Grösse
 gross oder klein ist. Ist die Wellenlänge der
 al kleiner als die des äussersten Ultraviolett,
 ihr Verhalten. *Scheel.*

t des Marmors. Schr. d. Naturw. Ver. f. Schleswig-
 96 †.

te von $1\frac{1}{2}$ m Länge, $\frac{1}{2}$ m Breite und $1\frac{1}{2}$ cm
 Jahre 1878 horizontal derart angebracht war,
 auswand eingegypst, sonst aber frei auf zwei
 ten eisernen Trägern lag, hat sich im Laufe von
 Last ihres Eigengewichtes um 21 mm durch-
 n die deformirende Wirkung proportional der
 es nicht ausgeschlossen, dass die durch etwa
 Alterthume auf unsere Zeit überlieferten Bild-
 Marmor in gewissen Fällen bereits merkliche
 en Proportionen erfahren haben können.

Scheel.

A. GODEAUX. Doppelte Härtung des Stahles. [Dingl. Journ. —264, 1897 †.

In Frankreich wird ein Härteverfahren des Stahles als das doppelte Härtung genannt. Es beruht auf einer Erhitzung des einmal gehärteten Stahles auf eine weniger hohe Temperatur und abermaligem Ablöschen. — In der vorliegenden Mittheilung werden die Vortheile dieses Verfahrens aus einander gesetzt und die technische Ausführung desselben besprochen.

Härten von Stahl in flüssigem Blei. Werkmeister-Ztg. [Dingl. Journ. 306, 264, 1897 †.

Der Stahldraht wird, zur Vermeidung der Bildung einer Oxidschicht, mit einer dünnen Schicht im Wasser aufgelöster Kreide bestrichen und nach deren Trocknen ins Bleibad gebracht, dessen Temperatur aber nur so hoch sein darf, dass der Draht bei längerem Verweilen im Bade nur gut kirschroth glüht. Die schnelle Abkühlung erfolgt in Wasser, wenn der Draht hart, in Oel, wenn er federhart werden soll. Bei glasharter Härte springt die Kreidekruste von selbst ab, bei weniger harter Härte man sie bequem abreiben.

MENDENHALL. Steele knife edges. The national academy of sciences [Science (N. S.) 6, 819—820, 1897 †.

Die Mittheilung beschreibt die Fortsetzung früherer Versuche. Es wurde das Verhalten der Stahlschneiden unter Druck bei verschiedenen Schneidenwinkeln ermittelt, und zwar indem der elektrische Widerstand der Berührungsfläche zwischen Draht und Schneide bestimmte, wenn der Druck, bei einer 1/2 Zoll langen Schneide von 2 Zoll, von 0 bis 20000 Pfund variierte. Die Versuche ergaben ebenso wie die früheren die Ueberlegenheit der Schneiden mit grossem Winkel aufs Deutlichste.

A. CAMPBELL. Ueber die Veränderungen, die in weichen Metallen durch dauernden Zug hervorgerufen werden. Engineering Transactions 1897. [ZS. f. Instrk. 17, 287, 1897 †.

Ausgehend von der Thatsache, dass ausgeglühte Drähte nach dem Spannen wieder gehärtet werden und dabei ihre Dichte und Zugfähigkeit ändern, bestimmt der Verf. letztere beiden Constanten für verschiedene Materialien: Kupfer, Eisen, Neusilber, Mang...

der Legirung von Blei und Zinn. Die
 langsam bis zum Zerreißen des Drahtes fort-
 der Dehnung zeigte sich in einer Abnahme
 , als welche der Verf. die auf die Einheit
 t der Masse bezogene Leitfähigkeit definirt.
 Proc. seiner Länge ausgezogen werden, ohne
 Massenleitfähigkeit und auch der Dichte zu
 en und Eisenlegirungen zeigen eine ausser-
 hängigkeit der Leitfähigkeit; dagegen wird
 ung in seiner Leitfähigkeit sehr stark ver-
 ubt, dass dies mit der Grund sei, dass man
 inspulen erst tagelang auf eine höhere Tempe-
 n einen unveränderlichen Werth des Wider-
Scheel.

M. C. NOYES. On the effect of heat on the
 per wire. Amer. Ass. [Science (N. S.) 6, 649,

die Fortsetzung der Untersuchungen über den
 ng auf den Young'schen Modul. Die Verff.
 bezeichnete Punkt bei Streckung, Erwärmung
 Drähte wuchs, und ferner, dass bei Wieder-
 sich der Draht einem permanenten Zustande
 Draht bis zur Rothgluth erhitzt, oder wurde
 über die Elasticitätsgrenze gestreckt, so zeigte
 tes Verhalten.
Scheel.

ilité de la tour Eiffel. C. R. 125, 903—909,

ng von verschiedenen Punkten gefundenen
 s die Spitze des Thurmes, in Folge der ver-
 g des Materials, sehr starke Bewegungen aus-
 tag stärker als am Nachmittag waren. Im
 st 1896 bis August 1897 die Spitze keine
 ng erfahren. Bei Benutzung des Thurmes
 ls ist auf die tägliche Bewegung Rücksicht
Scheel.

nzen als Prüfungsverfahren für die Metall-
 urn. 305, 49—52, 1897†.

Der Verf. giebt eine historische Uebersicht über das Ueberschrift genannte Thema und gelangt dabei zu dem Resultat, dass die Heranziehung des Stanzprocesses als Prüfungsverfahren für Bleche und plattenförmige Metalle, namentlich als Ergänzung der durchgeführten Zerreißversuchen, von entschiedenem Vortheil sein und von zweifelloser Wichtigkeit für den ausübenden Ingenieur zu werden scheine.

CH. FRÉMONT. Enregistrement du pliage dans l'essai de traction.
C. R. 124, 398—399, 1897 †.

Um bei der Untersuchung von Metallen durch Biegeversuche Knicke zu vermeiden, schlägt der Verf. bestimmte Vorsichtsmaßregeln für die zu benutzenden Stempel, die zu untersuchende Proben und die Unterlagen vor.

WALDO. Nahtlose Rohre aus Aluminiumbronze. Engin.
136, 1897. Deutsche Mech.-Ztg., 1898, 37 †.

Von den Aluminium-Kupfer-Verbindungen ist namentlich diejenige, deren chemische Zusammensetzung der Formel Cu_3Al entspricht, durch besondere Festigkeit ausgezeichnet. Das Material lässt sich zwar nicht auf der gewöhnlichen Ziehbank, wohl aber nach dem MANNESMANN-Verfahren zu Rohren verarbeiten. Rohre aus dieser Bronze von etwa 38 mm äußerem Durchmesser und 2 mm Wandstärke wurden ungetempert auf Zugfestigkeit geprüft. Es ergab sich:

die Elasticitätsgrenze zu	4830 kg pro Quadratcentimeter
„ Zugfestigkeit	„ 6750 „ „
„ Dehnung	„ 4,9 Proc.

Ein bei Rothgluth getempertes Rohr zeigte in kaltem Zustande immer noch eine Zugfestigkeit von 3360 kg pro Quadratcentimeter. Vergleichende Zerreißversuche mit einem Rohr aus Messing ergaben selbst während der Erhitzung der Probe auf ca. 800° C. eine dreimal so grosse Zugfestigkeit bei Aluminiumbronze als bei Messing.

W. F. DURAND. An alloy composed of two thirds aluminum and one third zinc. Science (N. S.) 5, 396, 1897 †.

Die Legirung ist gutem Gusseisen an Festigkeit gleich, übertrifft dasselbe aber in Bezug auf die Elasticitätsgrenze. Der Verf. empfiehlt die Anwendung derselben.

un alliage de tungstène et de fer. Journ. chem. Bull. soc. chim. (3) 18, 668, 1897†.

ne Legirung von Eisen mit Wolfram analysirt, e sich auszeichnet; die Legirung besitzt ein ihre Oberfläche ist mit Blasen bedeckt. Die die Härte übersteigt ein wenig diejenige des ensetzung der Legirung ist 93,2 bis 93,4 Proc. 6,2 Proc. Eisen. Scheel.

and crushing of columns. Mitth. königl. Ver- 133—150, 1896. [Proc. Phys. Soc. 14, 367—368,

GER ist der Widerstand gegen Zerdrücken n durch:

$$\sigma = \alpha + \beta f^{1/2} l^{-1},$$

des Prismas, l die Länge, α und β experi- ind. Bei Vergleichung von Querschnitten ver- nutzt Verf. dieselben Werthe von α und β nzen Ausdruck mit γ , so dass $\sigma = (\alpha + \beta f^{1/2} l^{-1}) \gamma$ nung des Umfanges mit u , γ näherungsweise So ist für ein quadratisches Prisma $u = 4\sqrt{f}$ en Kreis ist letzteres gleich 1,0623, für ein 0,9367, für ein Rechteck, dessen Seiten sich t es 0,971. Aehnliche Körper von demselben n gleichen Druck, und Körper von ähnlichem nen Druck aus, der proportional ist ($f^{1/2} l^{-1}$). , diese Gesetze zu prüfen und die Constanten and der Verf. hat in jeder Hinsicht eine gute r Prüfungsergebnisse an Stein, Cement, Kupfer, der Theorie constataren können. Für Guss- : 4300, $\beta = 1400$. Scheel.

ought iron and steel. Journ. Frankl. Inst. 142, c. Phys. Soc. 14, Abstr. 371—372, 1896†.

sucht die Ursachen auf, aus welchen Schmiede- l mit geringem Kohlenstoffgehalt krystallinisch Eigenschaften zur technischen Verwendbarkeit s in Beziehung. Scheel.

A. MARTENS. Temperature of iron for rolling. Mitth. k. k. phys. techn. Anst. 2, 89—102, 1896. [Proc. Phys. Soc. 14, Abstr. 395, 1896.]

Die Abkühlung des Eisens unter die Temperatur seiner gewöhnlichen Benutzung ergab eine Vermehrung der Festigkeit, konnte nicht entschieden werden, ob hiermit zugleich eine Vermehrung des Widerstandes gegen Abnutzung verbunden war.

A. WINKELMANN. Ueber die Elasticitätscoefficienten verschiedener zusammengesetzter Gläser in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur. Wied. Ann. 61, 105—141, 1897 †.

Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung einer früheren, welche der Verf. in Gemeinschaft mit SCHOTT in Wied. Ann. 51, 697, 1894 (s. d. Ber. 50 [1], 469—473, 1894) veröffentlichte. Die Elasticitätscoefficienten, welche nunmehr bis zu den höchsten Temperaturen verfolgt wurden, wurden aus Biegungsbeobachtungen abgeleitet, und zwar bediente sich der Verf. des schon früher verwendeten Apparates, der nach der KÖNIG'schen Methode der Spiegel zusammengesetzt war. Wegen der höheren Temperatur, bei welcher Verwendung kommen sollte, mussten indessen mehrere Aenderungen vorgenommen werden.

Was zunächst die Elasticitätscoefficienten bei Zimmertemperatur anbetrifft, so unterscheidet der Verf. drei Gruppen von Gläsern: A. solche, die keine Borsäure enthalten, B. solche, die zwar Borsäure, aber kein Blei enthalten, und C. alle übrigen Gläser.

Gruppe A.

Numer	SiO ₂	ZnO	PbO	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Mn ₂ O ₃	Elasticitätscoefficient bei 0°C
20	20	—	80	—	—	—	—	—	—	50,0
24	44,2	—	47	—	0,2	0,5	8	—	0,1	53,0
25	70,6	12,0	—	—	0,4	17	—	—	—	66,0
26	41	—	51,7	—	0,2	—	7	—	0,1	54,0
29	67,9	5,8	8,1	1	0,3	16,8	—	—	0,1	65,0
30	58,7	—	—	—	0,3	—	33	8	—	60,0
32	54,8	17	—	—	0,2	—	28	—	—	58,0
33	29,3	—	67,5	—	0,2	—	3	—	—	54,0
35	73,8	5	—	3,5	—	10,5	—	7	0,2	71,0
91	74,6	—	—	—	0,3	9	11	5	0,1	65,0

Gruppe B.

Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Mn ₂ O ₃	Elasticitäts- coefficient	
							beob.	ber.
5	—	—	10	—	—	—	7563	7560
5	0,5	42	—	—	—	0,1	7972	7511
—	0,4	10,2	5	15	—	0,1	6613	7164
4,5	—	—	10,3	—	—	—	7090	7459
5	—	—	11	—	—	—	7260	7610
4,5	0,2	25	—	—	—	—	7232	7364
2,5	—	—	14	—	7	0,2	7402	7796
—	0,3	—	10	—	—	—	7401	7331
—	0,4	28,3	1	7,5	—	0,1	7416	7269
—	0,2	—	10	9,5	—	0,1	7971	7247
—	0,2	—	5,3	14,5	2,0	0,1	7461	7071
—	0,5	—	4,0	16,0	8	—	7186	7080

Gruppe C.

Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Mn ₂ O ₃	Elasticitäts- coefficient	
							beob.	ber.
7	0,3	—	1	3	—	—	5471	5521
18	0,2	4,7	8	—	—	—	4802	4776
10	1,5	—	—	12	69,5	—	6780	6780
8	1,5	28	—	—	59,5	—	6334	6180
—	0,2	—	3	8	—	0,1	6097	6104
2,5	0,4	—	7,0	16,0	—	—	6338	6363

itätscoefficienten darzustellen, wurde die Inter-

$$= a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots$$

$a_3 \dots$ die Gewichtsmengen der einzelnen Be-
so dass $a_1 + a_2 + a_3 + \dots = 100$. Die
wurden aus den Beobachtungen für die ver-
mittelt, und zwar so, dass in allen Gruppen
der gleiche blieb. Es ergaben sich für die x

	Gruppe A.	Gruppe B.	Gruppe C.		Gruppe A.	Gruppe B.
Si O ₂	70	70	70	As ₂ O ₃	40	40
B ₂ O ₃	—	80	25	Ba O	—	70
Zn O	52	100	—	Na ₂ O	61	100
Pb O	46	—	55	K ₂ O	40	70
Mg O	—	40	30	Ca O	70	70
Al ₂ O ₃	180	150	100	P ₂ O ₅	—	—

Die Abhängigkeit der Elasticitätscoefficienten von der Temperatur ist für die verschiedenen Gläser eine sehr verschiedene. lässt sich dieselbe für die verschiedenen Gläser genügen darstellen durch die Interpolationsformel: $E_t = E_{20} \{1 - \alpha (t - 20) + \beta (t - 20)^2\}$. Die Werthe von α und β sind aus der folgenden Tabelle zu nehmen:

Nr.	$\log \alpha$	$\log \beta$	Maximal-Temperatur	Nr.	$\log \alpha$	$\log \beta$	T
19	0,01760 — 9	0,42810	482°	33	0,63418 — 8	0,40114	
21	0,45239 — 15	0,70586	383	34	0,11394 — 5	0	
22	0,44871 — 4	0	281	35	0,54267 — 5	0,08213	
23	0,32998 — 5	0,09364	486	38	0,43533 — 6	0,23175	
24	0,89662 — 13	0,64253	413	84	0,09160 — 11	0,55261	
25	0,91177 — 5	0,06481	409	85	0,92267 — 6	0,16550	
26	0,49224 — 24	0,94544	340	86	0,97275 — 10	0,49890	
28	0,57519 — 4	0	394	87	0,24797 — 4	0	
29	0,40100 — 15	0,71706	433	88	0,09307 — 4	0	
30	0,69552 — 5	0,11280	455	89	0,36922 — 4	0	
31	0,22967 — 6	0,25523	412	90	0,61595 — 4	0	
32	0,19312 — 4	0	417	91	0,61805 — 4	0	

Fasst man das in dieser Tabelle niedergelegte Material zusammen, so kann man erkennen, dass das gleichzeitige grösserer Mengen Na₂O und K₂O die Aenderung des Elasticitätscoefficienten mit der Temperatur begünstigt, dass aber die der Borsäure in diesem Falle wieder abschwächend wirkt.

Der Verf. discutirt dann den Einfluss der thermischen Dehnung auf die Bestimmung der Elasticitätscoefficienten und dann einiges Material von Nachwirkungserscheinungen. liefern die Gläser mit vorausgegangener Erwärmung grössere Werthe für die Elasticitätscoefficienten, als vor der Erwärmung. mehrere Erwärmungen und Abkühlungen stattgefunden haben.

temperatur dagegen die gleichen Werthe. Die sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben auf 20°. Der Werth mit der Bezeichnung „nach“, der nach mehrfachen Erwärmungen sich ergibt. Ein Zusammenhang zwischen der Grösse der chemischen Zusammensetzung ist nicht zu er-

Differenz in Proc.	Nr.	E_{20}		Differenz in Proc.
		vor dem Erwärmen	nach	
1,8	33	5477	5494	0,3
2,5	34	7180	7349	2,3
2,4	35	7314	7524	2,9
1,9	38	7465	7649	2,5
0,1	84	7401	7564	2,2
3,2	85	7416	7589	2,3
0,8	86	6097	6218	2,0
1,1	87	7971	8340	4,6
0,2	88	7461	7551	1,2
2,4	89	7180	7234	0,7
1,1	91	6572	6687	1,7
0,7				

die Gläser, welche mehrfach erwärmt waren, letzten Erwärmung, so erhält man fast die vor der Erwärmung. *Scheel.*

über die Aenderung des Elasticitätscoefficienten wachsender Temperatur. Wied. Ann. 63, 117—123,

ben Methode, wie sie der Verf. früher bei erhaltenen Resultate sind ganz ähnlich denjenigen che Erwärmungen und Abkühlungen bewirken, efficient wächst (von 16 926 auf 18 360). Lässt längere Zeit (im vorliegenden Falle zehn Monate) r Elasticitätscoefficient wieder beträchtlich ab Werth ist aber noch grösser, als der ursprüng- 6). Um zu sehen, ob eine längere Ruhe den n noch mehr heruntergehen lässt, wurde nach n die Untersuchung wiederholt; der Einfluss

dieser Zeit ist aber ganz gering, bezw. nicht sicher nach (17950). Eine nochmalige Erwärmung hatte nur eine geringe Bedeutung.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit beweisen, dass in der Nähe der Erweichungstemperatur, welche bei den Versuchs-Gläsern fast erreicht wurde, die Ursache für das Verhalten der Gläser ist; denn das untersuchte Metall, dessen Schmelztemperatur von der erreichten Maximalerwärmung 400° sehr weit entfernt ist, bietet ganz ähnliche Erscheinungen, wie die Gläser darstellen. Ursprünglich vor jeder Erwärmung beobachtete Elasticitätsänderungen des Platins nach noch viel längerer Ruhepause, als hier angenommen (13 Monate), wieder erreicht wird, ist in vorliegender Arbeit nicht entschieden.

M. CANTONE ed E. MICHELUCCI. Influenza delle trazioni. Rend. Linc. (5) 6, 191—198, 1897 †.

Zu der Untersuchung dienten Eisen-, Nickel-, Messing- und Silberdrähte, welche verschieden stark tordiert und mit verschiedenen Gewichten belastet wurden. Hierbei ergab sich Allgemeinens eine Zunahme des Einflusses der Belastung auf den Torsionswinkel, ohne dass gerade eine Proportionalität zwischen dem Wachsen des Torsionswinkels beim Eintritt der Belastung. Nur Nickel zeigte hierin ein abweichendes Verhalten. Bezug auf weitere Einzelheiten muss auf die ausführlicher gegebenen Beobachtungsergebnisse verwiesen werden.

H. BOUASSE. Sur la torsion des fils fins. Ann. chim. phys. 433—496, 1897 †.

Die vorliegende Arbeit knüpft an an die Gesichtspunkte von COULOMB in der vierten Bemerkung über die Elasticität an, und sucht diese Gesichtspunkte zu verallgemeinern bezogen zu stellen. Die Grundlagen zu den Erörterungen werden durch eine Reihe experimenteller Untersuchungen gegeben, welche der Verf. an Platindrähten anstellte, indem er diese tordierte und dabei auftretenden Kräftepaare mittels des Dynamometers maß. Die Untersuchungen sind zu umfangreich, als dass sie innerhalb gesteckten Grenzen nicht überschreitenden Anzug gestattet werden muss daher in Bezug auf die Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

Es ergab sich, dass die einzige Möglichkeit, eine Theorie für kleine Deformationen anwendbare Theorie der Elasticität

Platin darin besteht, dass man nicht starre
den einzelnen integrierenden Theilchen an-
als unabhängige Variable einführt. Die inte-
sind als vollkommen elastisch und ihre Defor-
tional der angewendeten Kraft anzunehmen.

Scheel.

mechanische Härte der Metalle, besonders des
63, 103—108, 1897 †. Centralbl. d. Bauverw. [Dingl.
7 †.

Plättchen, die eine Dicke von wenigstens 7 bis
von etwa 15 bis 20 mm Breite und einigen
werden auf der Breitseite cylindrisch zuge-
lirt. Der Halbmesser der Cylinderfläche soll
betragen. Aus jeder Metallsorte, die auf ihre
n soll, müssen zwei Plättchen dieser Art an-
m die Druckflächen nachher besser erkennen
man die eine Cylinderfläche mit einer feinen
egt man die Plättchen rechtwinklig kreuzweise
setzt sie einem Drucke aus. Trägt man die
eissen und die Flächeninhalte der zugehörigen
linaten auf, so liegen die erhaltenen Punkte
ner Geraden, die gewöhnlich nach dem Coordi-
ist. Daraus folgt, dass der auf die Flächen-
ruck bei allen Druckflächen ungefähr gleich
elwerth des specifischen Druckes, der aus den
verschiedenen Druckflächen genommen wird,
Maass der Härte an.

und einige von SCHWED nach dieser Methode
n wiedergegeben:

.....	Härte =	400 kg/cm ²
.....	" =	2 300 "
.....	" =	3 600 "
.....	" =	4 000 "
.....	" =	4 300 "
.....	" =	7 000 "
.....	" =	7 400 "
.....	" =	8 600 "
.....	" =	12 000 "
.....	" =	34 000 "

Werkzeugstahlsorten wurden folgende Zahlen

	Deutscher Stahl	Englischer Stahl
Im ursprünglichen Zustande	11 300	13 200
Ausgeglüht	8 500	9 500
Einfach gehärtet	31 000	26 000
Blau angelassen	24 900	22 000
Gelb angelassen	34 000	31 000

Veranlasst durch die zweite Abhandlung von AUERBACH, den noch weitere Versuche mit Phosphorbronze und Br. gestellt. Trotz der ziemlich abweichenden Versuchsbedingungen, sind, wie bei AUERBACH, auch hier die Producte:

$$h\sqrt[3]{r},$$

wo h die Härte bedeutet, sehr constant.

Diese auffallende Thatsache glaubt der Verf. nur dadurch erklären zu können, dass sich die Oberflächenschichten des Körpers (gleich denen der Flüssigkeiten) in einem anderen Zustande befinden, als die inneren Theile. Die Frage der Oberflächenspannung in festen Körpern bedarf indessen nach manchen hin noch der Klärung, so dass der Verf. sich noch nicht entschliessen kann, das Product $h\sqrt[3]{r}$ als Maass der Härte zu wählen.

TH. ANDREWS. Mikroskopische Beobachtungen über die Abnutzung von Eisen und Stahl. Engin. 63, 265—266, 499—504, 840—841, 99—102, 249—251, 298—299, 1897. [Beibl. 22, 132, 1898 †.]

Die Untersuchungen beziehen sich auf Schienen, sowohl neue, als auch über 20 Jahre im unverletzten Zustande. Als Ursachen der Abnutzung ergaben sich äussere Kräfte, wie Stösse und Beschädigungen, Temperatur und schneller Temperaturwechsel, magnetische und elektrische Einflüsse und innere mikroskopische Risse. Die Zuverlässigkeit des Schienenmaterials wird durch den Kohlegehalt zwischen 0,35 und 0,42 Proc. und durch möglichst Fernhalten von Schwefel, Phosphor, Kieselerde, Mangan und Verunreinigungen gewährleistet.

A. REED. Untersuchungen über den Einfluss der Hitze auf die Tragfähigkeit von Tragkörpern. ZS. f. Bauhandw. und Masch.-Ind. [Dingl. Journ. 240, 1897 †.]

Eine vom Franklin-Institute ernannte Untersuchungskommission glaubt gegen die Zerstörung von Tragesäulen aus Eisen, Stahlgussisen die Umhüllung derselben mit einer hinreichend dicken Schicht von unverbrennlichem und die Wärme schlecht leitendem Stoffe empfehlen zu sollen. Die Umhüllung muss jedoch

weder von der Hitze noch vom Fallen be-
schädigt werden kann. Die Ausdehnung
von Gebäuden weniger Wichtigkeit, als man
Verbiegungen der eisernen Träger und Balken
sich sie entweder selbst und dass Gegenstände
der Last, die sie tragen, während sie roth-
für sprechen auch an Kesselblechen gemachte

Scheel.

härtesten Stahles und des härtesten Steines.
Journ. 304, 264, 1897 †.

man dienten kleine Würfel aus Carborund und
ab; die ersteren wurden bei einer Belastung
Quadratzoll zermalmt, während die letzteren
Belastung zerdrückt wurden. Die Stahlwürfel
Geschützdonner ähnlichen Krachen in Pulver,
nach allen Richtungen hin weit aus einander
in den Rahmen der Versuchsmaschine ein.

Scheel.

man auf ihre relative Härte zu prüfen. Journ.
406. [ZS. f. analyt. Chem. 36, 177—178, 1897 †.

man, die zwei zu vergleichenden Glasproben in
zusammenzuschmelzen und nach genügendem
Drucksstelle auszuziehen. Hat man z. B. ein
weiches Glas zu vergleichen, so wird sich
lang und dünn ausziehen, während die harte
kürzt. Sind die Härten weniger verschieden,
so schon ein geringerer, aber immerhin noch
in Gläsern von gleicher Härte dagegen werden
sich leicht und lang ausziehen lassen. Der
Prinzip eine Härtescala verschiedener Glas-

Scheel.

the influence of time and temperature upon
of quartz fibres. Amer. Ass. [Science (N. S.)

nach drei Monaten keinen Einfluss der Zeit
auf kleinen positiven Temperaturcoefficienten

Scheel.

la méthode d'essai des métaux. C. R. 125,

Zur Prüfung bedarf der Verf. nur kleiner prismatische von den Dimensionen $20 \times 10 \times 8$ mm. Bei den Biegeversuchen sind die Stücke horizontal auf Halbcylindern gelagert, ihre Senkung unter dem Einflusse der auf die Mitte wirkenden Kraft wird registriert. Um die Verzerrung der einzelnen Theile kennen zu lernen, ist auf der einen Seitenfläche eine äquidistante Theilung angebracht, welche nach der Deformation photographisch vergrößert wird.

L i t t e r a t u r.

- H. F. BAKER. On the lines of striction of a hyperboloid of one sheet. *Cambr. Soc. 9* [7], 333, 1897.
Rein geometrisch.
- A. THYBAUT. Sur la déformation du paraboloides et sur les problèmes qui s'y rattachent. *Diss. Paris*, 1897, 59 S.
- C. ZEISSIG. Ein einfacher Fall der transversalen Schwingungen einer rechteckigen elastischen Platte. *Diss. Göttingen*, 1897, 52 S.
- C. R. Aufgabe 2*. *ZS. f. Math. u. Phys.* 42, 280, 1897 †.
Eine specielle Aufgabe aus der Theorie der Elasticität und ohne Lösung.
- W. PEDDIE. On torsional oscillations of wires. *Edinb. Trans.* 611—630, 1895/96.
- W. KECK. Vorträge über Elasticitätslehre als Grundlage der Festigkeitsberechnung der Bauwerke. Russische Uebersetzung von P. S. STRACHOW. 8°. VI u. 395 S. Moskau, 1897.
- F. REISER. Théorie et pratique, de la trempe de l'acier. par BARBARY DE LANGLADE. 2. éd. 8°. Paris, 1897.
- TH. ANDREWS. Microscopic internal flaws inducing fracture. 8°. London, Spon, 1897.
- A. SAUVEUR. Die Mikrostruktur des Stahles und die Härtungstheorien. *Oesterr. ZS. f. Bergw.* 46, 177—181, 195—214, 230—231. *Trans. Amer. Inst. Mining Eng., Colorado Meeting* 1896. [*Chem. Centralbl.* 1898, 1, 1212.]
- J. BAUSCHINGER. Dauerversuche, ausgeführt 1886—1893. über die der WERDER'schen Festigkeitsmaschine. Knickversuche an Winkelisen. Härteversuche. *Mitth. mech.-techn. Labor. Hochsch. München* 25, 1897. gr. 8°. 48 S.
- R. H. THURSTON. Singular stress-strain relations of individual crystals. *Science (N. S.)* 6, 758—760, 1897 †.
- A. WIJKANDER. Untersuchung der Festigkeitseigenschaften verschiedener Holzarten. *Bihang til Svenska Handlingar* 1897, Nr. 1.

7b. Capillarität.

RE. Principes généraux d'une nouvelle théorie
nt. de Brux. 21, 1897 †. [Proc. Phys. Soc. London

nigen Phänomene betrachtet, welche unter die
Betracht gezogene Compressibilität fallen, wie
und Verdunstung, erstere als Ursache des tan-
Ursache des normalen Druckes. Hierbei ist
lass die innere elastische Kraft, welche durch
ung entwickelt wird, überall dieselbe ist, da-
Oberflächenschicht nach innen zu abnimmt.
weiter die Erscheinung der convexen und con-
Verschwinden des Nebels und die Verände-
ren.

H. Rs.

on capillary ascension between two cylindrical
b. of Phys. Leiden, Nr. 32, 1896.

ssetzung, dass die über der horizontalen Tan-
Meniscus gegen die Wände gehobene Flüssig-
ie gesammte angestiegene Masse derselben ist,
ianschnitt des Meniscus ein Kreis ist, kann
ANN, Handb. d. Phys. 1, 460, Breslau 1891,

schreiben $\frac{h'}{h} = \frac{r_1}{r_3 - r_2}$. Für etwas weitere

ypothesen unzulässig.

rechnung von h' eine genauere theoretische
Verf. von der durch HAGEN (Pogg. Ann. 67,
en Hypothese aus, dass der Meridianschnitt
grosse und kleine Axe in diesem Falle be-
und d . Die allgemeine Gleichung der Ober-

= $g(s_l - s_v)y$ wird in Capillarröhren:

$\frac{\sigma}{r} = g(s_l - s_v)(h + h_1).$

$$\frac{1}{R} = \frac{d}{\left(\frac{r_3 - r_2}{2}\right)^2}$$

und nach dem MEUSNIER'schen Theorem $\frac{1}{R'} = 0$, so folgt

$$\frac{h'}{h} = \frac{2d}{\left(\frac{r_3 - r_2}{2}\right)^2 - 2d}.$$

Nun stellt sich der Verf. die Aufgabe, durch den V. entscheiden, ob die auf diesem Wege gefundene Correction lässig ist, was nach seinen Angaben mit hinlänglicher Annäherung der Fall ist.

H. SIEDENTOPF. Ueber Capillaritätsconstanten geschmolzener Körper. Diss. Göttingen, 1897†. Wied. Ann. 61, 234—266, 1897.

Die in drei Abschnitte zerfallende Dissertation behandelt in den ersten die Methode, im zweiten die Theorie, im dritten die Resultate des Experiment.

Da die Werthe, welche sich aus QUINCKE's Methode der Krümmung der Tropfen ergeben, eher zu klein als zu gross sind, weil kein genügender Nachweis des GewichtspHänomen vorliegt und sich folglich auch keine Gleichung für die Krümmung an der peripherie angeben lässt, so ist die Methode der Krümmung der Tropfen benutzt worden. Es wird der Krümmungsradius der Kuppe einer Rotationsfläche und der grösste Durchmesser derselben gemessen. Ersteres geschieht durch ophthalmometrische Messung der Grösse des am Tropfen gespiegelten Bildes eines hell erleuchteten Gegenstandes, letzteres in der Weise, dass der Tropfen aus einer scharfen kreisförmigen Öffnung gepresst wird, bis seine verticalen Elemente die Glaswand berühren. Die Beobachtungen bei hoher Temperatur vorgenommen. Im Weiteren wird die Einrichtung des Erhitzungskastens, die Reinigung der Kuppe, die Beleuchtungsvorrichtung und die Montirung des Ophthalmometers genauer beschrieben.

In dem theoretischen Theile geht der Verf. aus von der Differentialgleichung für capillare Tropfenoberflächen $\alpha^2 P = \frac{1}{2} \frac{d^2 h}{dz^2}$, wenn die positive z -Axe der Richtung der Schwerkraft parallel gesetzt ist, P die mittlere Krümmung, h die Höhendifferenz zwischen der Kuppe des Tropfens und unendlichem Niveau ist. Die Oberfläche ist nach der üblichen Terminologie durch

$$\alpha = \frac{a^2}{2} (\sigma - \sigma_0)$$

definiert.

Führt man noch den Winkel ε ein, welchen die nach oben gerichtete Normale mit der positiven z -Axe bildet, so ergibt sich

leichung, welche integrirt wird für den Bereich
Kuppenkrümmungsradius folgt hieraus der

$$1 + \frac{t^2}{4a^2} \left(1 + \frac{\sin^2 \varepsilon}{6} \right) + \frac{t^4}{48a^4} \Big].$$

h bestimmt man t , und hieraus und aus den
et sich ε . Schliesslich wird die spezifische
ng und Tropfengrösse berechnet.

ntellen Theile wird zunächst die Prüfung und
nalmometers, sowie das Beobachtungsverfahren
ängigkeit der Capillaritätsconstanten von der
ervallen von 50° oder 100° bestimmt. Die
erstrecken sich auf Hg, Sn, Bi, Pb, Cd und
ngen, deren spezifische Cohäsion zwischen
ten liegen. Die gefundenen Resultate sind in
nmgestellt. Darin bezeichnet ϑ die Schmelz-
e des geschmolzenen Metalles, κ dessen linearen
en, α die Oberflächenspannung, γ dessen Tem-
die spezifische Cohäsion, c deren Temperatur-

κ	$\alpha \left[\frac{\text{mg}}{\text{mm}} \right]$	γ	$a^2 \text{ (nm}^2\text{)}$	c
0,0 ₃ 170	84,85	0,0 ₃ 419	21,25	0,0 ₃ 225
0,0 ₃ 144	62,43	0,0 ₃ 272	17,87	0,0 ₃ 164
0,0 ₃ 129	51,94	0,0 ₃ 287	9,778	0,0 ₃ 166
0,0 ₃ 179	46,29	0,0 ₃ 351	6,767	0,0 ₃ 185
0,0 ₃ 120	43,78	0 0 ₃ 233	8,755	0,0 ₃ 117

n, dass zwischen Oberflächenspannung und
Dichte ein directer Zusammenhang nicht zu
hnungscoefficient scheint gleich dem Tempe-
spezifischen Cohäsion zu sein. Zum Schluss
Eötvös (Wied. Ann. 27, 452, 1886) auf-
ung für die flüssige Phase hingewiesen, und
ent R der molecularen Oberflächenenergie für
Metalle berechnet.

H. Rs.

A. SOHET. Mémoire sur les variations des hauteurs capillaires des tensions superficielles de l'eau de l'alcool et des solutions d'eau et d'alcool avec la température. Bull. Inst. de Phys. Liège 1897, (1)—(56) †.

Es wird die Veränderung der capillaren Höhe der genannten Flüssigkeiten, auf welchen der herrschende Luftdruck mit der Temperatur zwischen 1° und 78° untersucht. Mit unbedeutenden Abänderungen wurde der Apparat von M. La Chaleur (La Chaleur, 123, Liège 1894) benutzt. Als Resultat der mit reinem Wasser, absolutem Alkohol und Lösungen, deren Salzgehalt zwischen 4,731 und 65,623 lag und sich aus der Formel $100 \frac{\beta}{\alpha + \beta}$ ergab, wo α , β das Gewicht des Wassers und des Salzes waren, angestellten Versuche fand sich die grösste Steigung für Wasser, die kleinste für Alkohol. Die Ablesung der Höhen an der Röhre selber, auf deren verticale Aufhängung also besondere Sorgfalt verwendet werden musste.

Um die capillare Höhe bei hoher Temperatur zwischen 100° und 208° zu beobachten, wurden die Flüssigkeiten, um das Auskochen derselben zu verhindern, unter den Druck ihres eigenen Dampfes gesetzt. Die Capillarröhre und Flüssigkeit befanden sich in einem an beiden Enden zugeschmolzenen Glasrohre, welches in einem dreifachen Wänden umgebenen Luftbade erhitzt wurde. Kathetometer wurden die Höhen gemessen.

Nimmt man in beiden Fällen diese als Ordinaten, die Temperaturen als Abscissen, so sind im ersten Falle die Curven concav, im zweiten concav gekrümmt. Diese Erscheinung, meint man, liesse sich vielleicht durch die Annahme erklären, dass die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit unter gewöhnlichem Luftdruck verschieden ist von der einer Flüssigkeit unter dem Druck ihres eigenen Dampfes. Um die mit Röhren von verschiedener Capillarität angestellten Versuche besser mit einander vergleichen zu können, wurden diese auf solche mit $\frac{1}{2}$ mm als Durchmesser reducirt.

Die Oberflächenspannung T der Flüssigkeiten wird nach der Formel $T = \frac{r h \delta}{2}$ berechnet, h ist die capillare Höhe, δ die Dichte. Sie ergibt sich für reines Wasser zwischen 16° und 100° von 7,375 bis 5,111, und für absoluten Alkohol zwischen 133,50° zu 2,159 und 1,334. Diejenige der Lösungen liegt ungefähr gleichen Temperaturen zwischen diesen Werthen.

specifische Cohäsion und Oberflächenspannung

des. Wied. Ann. 62, 694—699, 1897.

hierzu. Wied. Ann. 62, 700, 1897.

denen, sehr regelmässig geformten Tropfen
beiden von LOHNSTEIN (Wied. Ann. 53, 1062,

und SIEDENTOPF (Wied. Ann. 61, 235, 1897)

die specifische Cohäsion zu $a^2 = 6,61$ qmm

es noch eine Correction wegen der Wärme-
angebracht werden, so dass mit einer Ge-

$a^2 = 6,90$ qmm ist, und die Oberflächenspan-

4 mg/mm.

H. Rs.

mung der specifischen Cohäsion für Kupfer,

Kobalt. Diss. Heidelberg, 1897. Wied. Ann. 62,

elektrischen Lichtbogens werden Tropfen aus

Metallen hergestellt und an den erstarrten

Abstand zwischen Kuppe und Bauch gemessen,

specifische Cohäsion für die Schmelztemperatur

QUINCKE, Pogg. Ann. 135, 523, 1868; 138,

H. Rs.

cherches sur les liquides. Act. Soc. Scient.

Lundfors 1897.

hauptsächlich die Veränderungen der Ober-

Flüssigkeiten mit der Temperatur zu be-

rechnung der bis jetzt aufgestellten Theorien

Experimente legt der Verf. seine Versuchsanord-

nung gebraucht, deren eine Schale durch eine

ersetzt ist. Diese Scheibe wird in Berüh-

ungsfläche gebracht und dann durch Belastung

zerissen. Die hierzu erforderliche Kraft q

$$= T \left(p + \frac{k(p + P)}{1 - k} \right)$$

Oberflächenspannung bei $t^\circ \text{C.}$, p und P resp.

der Scheibe und des Flüssigkeitsgefässes, k das

Verhältniss der Querschnittsfläche der Scheibe zu der Durchschnitts-

fläche.

Es wird gefunden

$$T = T_0 (1 - \varepsilon t),$$

wo T_0 der Werth von T bei 0°C . ist.

Bei 20°C ist T für Wasser	7,531
" " " " " Nelkenöl	3,702
" " " " " Mandelöl	3,552
" " " " " Olivenöl	3,517
" " " " " Rosmarinöl	3,107
" " " " " Stockfischleberöl	3,552
" " " " " Klauenfettöl	3,477

Der Verf. hat an den oben genannten Flüssigkeiten Leinöl und Terpentinöl Bestimmungen der Viscosität nach REAU's Methode mit schwingender Magnetnadel ausgeführt. Die Resultate nicht befriedigend sind, kann man doch annehmen, dass die Viscosität für jede Flüssigkeit charakteristisch und an der Oberfläche als im Inneren ist.

Im Gegensatze zu KÖPPEN scheint es dem Verf., dass Terpentinöl in hohem Grade, Olivenöl fast gar nicht wellenartig wirkt.

G. QUINCKE. Moderne Kritik der Messungen der Capillartensionen von Flüssigkeiten und die spezifische Cohäsion einiger Metalle. Wied. Ann. 61, 267—280, 1897†.

P. VOLKMANN. Bemerkungen zu meinen beiden Arbeiten über die Oberflächenspannung des reinen Wassers aus den Jahren 1894 und 1895. Wied. Ann. 62, 507—521, 1897†.

Die Verff. unterziehen die von ihnen gefundenen Zahlen für die Oberflächenspannung des Wassers und Quecksilbers, die Winkel von Wasser gegen Glas, sowie die hierbei angewandten Methoden einer eingehenden Besprechung.

H. SENTIS. Tension superficielle de l'eau et des solutions. Thèses. Grenoble 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 183—187, 1897.

Der Verf. giebt einen geschichtlichen Ueberblick über die bisher zur Oberflächenspannung angewandten Methoden, seine eigene Methode, die der virtuellen Capillarröhren, hat er in Journ. d. Phys. (2) 6, 571, 1887 auseinandergesetzt.

Um die Oberflächenspannung des Wassers zu finden, hat er eine Reihe von 22 Versuchen mit je 12 Tropfen bei jeweiliger Temperatur angestellt worden. Die aus diesen Versuchen sich ergebenden Zahlenwerthe entsprachen im Mittel den Formeln

,520 — 0,031 44 t (mg pro mm)

,09 — 0,1540 t (dyn pro cm)

0,56 für Grenoble)

(1 — 0,002 026 t).

immen mit denen, welche WOLF (Ann. de
n Laufe eines Jahres mittels der capillaren
der Temperatur erhalten hat, bis auf 0,01
en jedoch erheblich abweichen von dem
be Autor durch Versuche über die Aende-
höhe gefunden hat, liegt daran, dass Letzterer
shrendurchmessers einen Fehler von 0,005 mm

erflächenspannung der Salzlösungen betrifft,
r, die von VOLKMANN (Wied. Ann. 17, 354,
Wied. Ann. 21, 576, 1884) gefundene Fassung,
annung nahezu proportional ist der Menge
ersetzt werde durch folgende, die selbst in
ntrirte Lösungen gilt: „Die Substitution von
Molecülen Wasser bringt eine Vermehrung
ng hervor, die nahezu proportional n ist.“
die Oberflächenspannung der Salzlösung, mit
s bei derselben Temperatur, mit u das Volu-
en Wasser, mit v dasjenige einer Mischung
en Wasser und n Molecülen Salz, mit ϕ
rch die Gleichung

$$\sqrt{\frac{v}{u}} = \frac{100 - n}{100} f + \Phi,$$

0° und 30° von der Temperatur unabhängig.

constant bis zur Sättigung für diejenigen Salze,

merklichen Temperaturerniedrigung lösen,
NO₃ Am, Cl Am, Cl K, Br K, J K. Es steigt
ntration für die Salze, die sich mit Wärme-
e z. B. SO₄ Zn, Cl₂ Mg, Cl₂ Ca, Cl₂ Sr.

n $\frac{\Phi}{u}$ ist nahezu so vielmal 0,83 dyn pro

z aus Radicalen besteht.

em Werthe des Randwinkels sucht der Verf.
uch zu entscheiden. In dem Boden einer

kleinen Krystallisationsschale wurde eine Oeffnung gemacht mit einem Glase verschlossen, auf dessen geschwärzter Unterseite eine unter 45° geneigte Linie gezogen war. Das Ganze wurde auf den etwas geneigten Objectträger eines Mikroskopes gesetzt, nun der Randwinkel Null, so erblickt man durch das Glas einen ununterbrochenen Linienzug; ist derselbe von Null verschieden, so erscheint die Linie doppelt, und ihre zugekehrten Enden voneinander verschoben. Auf diese Weise wurde festgestellt, dass der Randwinkel für alle das Glas benetzenden Flüssigkeiten derselbe ist, wenn die Glaswand rein und nicht trocken wird. Im Allgemeinen zieht sich jedoch derselbe einer genauen Bestimmung.

E. DORSEY. Surface tension of water and of dilute aqueous solutions. JOHN HOPKINS' Univ. Circ. 16, 44, 1897†. Phil. Mag. (5) 34—135, 369—396, 1897. The Phys. Rev. 5, 170—181, 213—

Der Verf. bestimmt die Oberflächenspannung des Wassers und verdünnter Lösungen von NaCl, KCl, $\frac{1}{2}$ Na₂CO₃, $\frac{1}{2}$ K₂CO₃ mittels der von THOMSON angegebenen und von Lord KELVIN (Phil. Mag. (5) 5, 30, 1890) zuerst ausgeführten Methode der Undulationen. Der für Wasser bei 0° gefundene Wert ist $T_w = 75,98$ dyn pro Centimeter. Für die Lösungen ergab sich die Oberflächenspannung als eine lineare Function der Concentration $T_s = T_w + KC$, wo K eine Constante, C die Concentration in Grammen pro Liter bedeutet.

V. MONTI. 'Intorno all' influenza della temperatura sulla tensione superficiale dell' acqua e di altri liquidi. Cim. (4) 5, 189—203, 1897†.

Nach einer kritischen Besprechung der Arbeiten verschiedener Physiker über den Einfluss der Temperatur auf die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten beschreibt der Verf. die von ihm angewandte, der SIMON'schen (Ann. de chim. (3) 32, 1851) ähnliche Methode. Die Capillaritätsconstante α wird nach der JACOBSON'schen Formel (Wien. Ber. 100, 1891) berechnet: $\alpha = \frac{kp}{1 + \beta\delta}$

sind zwei Constanten, die für jede Capillare mittels Flüssigkeiten von bekannter Capillaritätsconstante bestimmt werden; δ die Dichte der Flüssigkeit und p der nach obiger Methode bestimmte Druck, welcher erforderlich ist, um aus einer unter Wasser stehenden Capillarröhre Luftblasen austreten zu lassen. Als Resultat der Versuche ergibt sich, dass die Capillaritätsconstante

und 30° zunimmt. Dieselbe zeigt keine Anomalien bei 12° und 26°, was der Fall sein müsste, nach Wied. Ann. 47, 1892) angegebene Capillaritätsconstante

Methode wird die gesuchte Grösse für wässrige Zuckerarten bestimmt und die von JÄGER (2) aufgestellte Formel nicht bestätigt ge-

gleicher Weise die Capillarconstante der Lösungen von Aether und Schwefelkohlenstoff und von Kohlenstoff bestimmt, und hieraus nach der Formel (Phil. Mag. (5) 38, 1894) die Capillaritätsconstante von Paraffin berechnet. Die so gefundenen Capillaritätsconstanten direct beobachteten überein. *H. Rs.*

Measurements of the capillary ascension of the mixture of two substances in equilibrium with water (with three plates). Commun. phys. Lab. Leiden,

en Beschreibung des Apparates und des Ergebnisses giebt der Verf. die an einer Mischung von Capillaren gewonnenen Zahlenwerthe für die capillaren. *H. Rs.*

An experimental investigation of the equilibrium of disks and rings of surface tension. Sill. Journ. (4) 3,

dass alle Metalle mit reiner Oberfläche auf Wasser schwimmen. Auf wen jedoch die irrthümliche Angabe, dass die Oberfläche derselben eingefettet sein müsste, beruht. Die Oberflächenspannung A wird durch schwimmende Metallscheiben bestimmt, die auf Wasser gelegt werden, bis sie die Oberfläche durchbrechen. Es gilt die Formel $W = P + T$, wo W das gesammte Gewicht, $P = ahd$ der nach oben gerichtete hydrostatische Druck, a die Fläche der Scheibe, h die Höhe der Wassersäule, d die Dichte des Wassers, T die Oberflächenspannung ist, T ist die Oberflächenspannung der Scheibe, wenn dieselbe unter den gewöhnlichen Wasserbedingungen des Durchbruches gesunken ist; T ist

die verticale Resultante der Oberflächenspannung des Wassers am oberen Scheibenrandes. W und P können

messen und daraus $A = \frac{T}{\text{Umf.}} : \cos \alpha$ berechnet werden,

Winkel der Verticalen mit der herabgedrückten Wasseroberfläche dem oberen Scheibenrande ist. Für belastete Metallscheiben ergab sich für die gesuchte Grösse im Mittel 0,0791 g/cm. Wegen der Ungenauigkeit in der Bestimmung von h legt der Verf. diesem Werthe ein gewisses Gewicht bei. Weiter wird nun ausführlich gezeigt, dass auch für belastete Metallringe aus einer der obigen ähnlichen Formel die Werthe hergeleitet werden können. Die Versuche, welche mit Metallscheiben und Ringen aus Eisen, verzinnem Eisen, Kupfer, Messing, etc. angestellt wurden, ergaben im Mittel 0,0809 g pro Quadratzentimeter ein Werth, der $3\frac{1}{2}$ Proc. höher ist, als der sich aus 28 anderen angestellten Beobachtungen über die Oberflächenspannung des Wassers ergebende Mittelwerth 0,0772 g pro Quadratcentimeter.

BARETGE. Sur les effets du filage de l'huile. C. R. 124, 1897†. [Ann. d. Hydr. 25, 114—116, 1897.]

Der Verf. berichtet über die Anwendung des Oeles zur Dämpfung der Meereswellen. Er stellt die Behauptung auf, dass die ruhige Oberfläche der Meereswellen, bezw. beim Laufen mit rauhen Schuhen auf der See die Schiffsgeschwindigkeit in einem gewissen Verhältnisse zum Zustande der See stehen müsse, damit das Oel wirklich wirken könne. Diese Behauptung steht in der Litteratur so vereinzelt da, dass die Direction der Seewarte auffordert, ihr zur Klärung dieses Problems Berichte über eine Anzahl von Fragen zukommen zu lassen.

G. v. D. MENSBRUGGHE. Sur la théorie de l'explosion d'une mince couche de savon très mince. Soc. scient. de Brux. 21, 1897†. [Soc. London 15 [5], 122, 1897.]

Der Verfasser giebt einen geschichtlichen Ueberblick über die Theorien, die zur Erklärung dieses Phänomens aufgestellt worden sind, und modificirt die PLATEAU'sche Theorie der einseitigen Versuche dahin, dass er die Compressibilität der Flüssigkeiten einführt.

G. v. D. MENSBRUGGHE. L'air atmosphérique exerce-t-il une influence sur la hauteur d'une mince jet d'eau? Bull. de B. 248—252, 1897.

f. entwickelten Ansichten über die Elasticität
 en bestätigt durch den von ihm angestellten
 verstand der atmosphärischen Luft auf einen
 Wasserstrahl. Mit Hülfe eines hierzu be-
 parates wird festgestellt, dass die Luft keinen
 auf einen dünnen Wasserstrahl ausübt, dass,
 k ist, um so mehr Tropfen von den Seiten
 der Spitze desselben fortgeschleudert wer-
 wenn gewissen Luftdrucke die Zerstäubung des
 Länge nach aufhört.

H. Rs.

Étude sur l'influence exercée par un champ
 once jet d'eau. Ann. soc. scient. d. Brux. 21,

et in theoretischer und experimenteller Weise
 e hier in Frage kommenden Erscheinungen
 er Elasticität der Flüssigkeit zu erklären sind.

H. Rs.

A. CLARK. The influence of a static charge
 the surface tension of water. The Phys. Rev. 4,

genommene Messungen wird die Frage über
 hen Elektrizität auf die Oberflächenspannung
 worten gesucht. Die Oberflächenspannung
 ägung der Tropfen bestimmt. Nach man-
 ng es, dieselben fast von gleichem Gewichte
 urchschnittsgewicht von 20 Tropfen ergab
 r die Oberflächenspannung eine Function der
 ren die vorgenommenen Wägungen auf die-
 educiren. Dieselbe wurde durch ein Thermo-
 blicke gemessen, als der Tropfen sich von
 ie Nadel des dazu benutzten Galvanometers
 ie statische Ladung des Tropfens keinen Ein-
 ote. 20 Tropfen wogen bei $12,4^{\circ}$: 3,905 g,

de constant gehalten durch eine Batterie von
 und gemessen durch ein zu diesem Zwecke
 ter, in welchem die abstossenden Kräfte
 en Kugel und einer verticalen Platte gegen-
 ighen wurden. Die Messungen wurden auf

die Temperatur von 20° reducirt, für welche sich mit der BRUNNER'schen Formel (Pogg. Ann. 70, 481, 1847) eine Oberflächenspannung von 72,5 bei 0 Volts ergab. Für 6000 Volts ergab sich der Werth 71,25, und für 11000 den Werth 46,60. Es wurde festgestellt, dass eine negative Ladung an diesem Quecksilber nichts änderte. Es folgt also: Dass die Oberflächenspannung des Wassers abnimmt, wenn man demselben eine Ladung Elektricität mittheilt, und dass dieses Gesetz der Abnahme abhängig ist von der Art der Ladung.

E. BRAUN. Electrical vibrations of mercury. Nature 55,

Mittheilung einiger Beobachtungen über die Gestalt der Oberfläche des Quecksilbers, welches, mit einer dünnen Schicht Wassers bedeckt, sich in einer photographischen Entwicklung befand, an deren Enden zwei Drähte als Anode und Kathode dienten. Nur die letztere berührte das Quecksilber.

L. HERMANN. Eine physikalische Erscheinung am Nerven. Arch. 67, 240—262, 1897.

Verf. wollte ermitteln, ob die merkwürdigen Bewegungen, welche Oeltropfen auf chemisch angreifenden Flüssigkeiten zeigen, und welche auf die Veränderung der Oberflächenspannung hinführen sind, durch galvanische Ströme beeinflusst werden. Die negativen Ergebnisse führten schliesslich auf die Idee, dass man auch mark zu den Versuchen zu verwenden. Es scheint jedoch, als ob die Verminderung der Oberflächenspannung des Blutes durch den Nerveninhalt durch den Strom die Lösung der Faser vom Zustandekommen der hierbei auftretenden Erscheinung enthält.

L i t t e r a t u r.

K. T. FISCHER. Die geringste Dicke von Flüssigkeitsschichten. Diss. München 1897, 68 S.

G. v. D. MENSBRUGGHE. Quelques exploits d'une particule. Bull. Ac. Belg. (3) 30, 721—723, 1895.

7c. Lösungen.

the theory of solutions. Nature 55, 253—254,

Grund zu den Angriffen gegen die moderne Theorie zurück, dass die Anhänger dieser Theorie ihre Begriffe definirt und dadurch zu vielen Irrthümern Anlass gegeben haben. Vor Allem führte hierzu die gewählte Form der Ableitung des Satzes herbei, bei welcher allzu sehr die Identität des Zustandes der Materie mit denen der Gase betont wurde.

Das Grundgesetz lässt sich auch für Gaslösungen, durch einen anderen Kreisprocess ableiten. Ein verdünntes Gas eingeschlossen mit dem reinen Gas in einem Luftraum durch einen reibungslosen Stempel. Der Stempel wird niedergedrückt, bis der gewünschte Druck erreicht ist. Der Theil des Gases in Lösung geht. Dieser Vorgang wird wiederholt gemacht, indem eine für das Gas, aber für die Flüssigkeit durchlässige Membran zwischen Stempel und Flüssigkeit eingeschoben wird. Eine andere Membran wird an ihrem Boden von dem reinen Lösungsmittel angesetzt, aber kein Gas durch. Durch Entweichen der Stopfen wird die Flüssigkeit entgast.

Auf beide Theile des Processes angewendet erhält man die VAN'T HOFF'sche Gleichung. Diese gilt für verdünnte Lösungen in nicht flüssigen Medien.

Bein.

o. Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen der Concentration und Wirkungswerth der Desinfectionsmittel. Ztschr. 44, 81—84, 1897†.

Die Ionen wirken antiseptisch (bacterientödtend) in umso höherer Concentration, je mehr Ionen sie enthalten. Während eine Lösung, welche Quecksilber als Ion enthält, schon in verdünnter Concentration sporenabtödtete, war die Hyposulfitverbindung, in Kalium und complexen Quecksilberhyposulfitlösungen, 32proc. Lösung nicht im Stande, Milzbrandbakterien zu tödten. Von den eisenhaltigen Verbindungen tödteten Eisenionen enthaltenden (FeSO_4 und Fe_2Cl_6) Typhusbacillen, während die Ferro-

und Ferricyanverbindungen nicht desinficiren. Die Stärk-
infectionswirkung steigt mit der Anzahl der Ionen. Das
das wenig gespaltene Quecksilbercyankalium in äquivalen-
auch nur eine geringere Desinfectionswirkung, als das S

Nicht in jedem Falle ist aber der Desinfectionswerth a-
zahl gebunden. Die nicht dissociirten metallorganischen C-
verbindungen wie das Quecksilberäthylchlorid, sowie das en-
Sulfat, sind auch starke Desinfectionsmittel. Das Chlorofo-
ganzes Molecül durch Absorption auf die Mikroorganismen.
Zu den Antiseptics, die bei der Desinfection nicht ch-
bunden werden, gehören auch die Phenole. Dieselben
Gesamtmolecül, nicht durch ihre Ionen. Phenol wi-
antiseptisch als Phenolnatrium, durch Kochsalzzusatz
Wirkung erhöht. Bei den Quecksilberverbindungen set-
Kochsalz wegen Verminderung der activen Quecksilbe-
antiseptische Kraft herab.

G. W. P. VAN MAARSEVEEN. Ueber die Beziehung zwisch-
wärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad. Inaug.-Diss.
Akad. Buchhandl., Delsman u. Nolthenius, Amsterdam.

VAN'T HOFF hat für die Abhängigkeit der Löslich-
Elektrolyten von der Temperatur die Formel aufgestellt:

$$\frac{d \lg c}{dT} = \frac{Q}{2i T^2},$$

wo c die Löslichkeit bei der Temperatur T , Q die
Lösungswärme und i das Verhältniss, in dem die Molekel
die Dissociation vergrößert ist, bedeuten.

VAN LAAR giebt die Formel an:

$$\frac{d \lg c}{dT} = \frac{Q}{2 T^2} \frac{2 - \alpha}{2}.$$

Hier bedeutet α den Dissociationsgrad, d. h. die
dissociirten Molekeln, bezogen auf eine Molekel, in der

Bei der Ableitung dieser Formel ist die Aenderung
ciationsgrades mit der Concentration aus dem OSTWALD
dünnungsgesetze abgeleitet. Dieses gilt aber nur für
Elektrolyte.

Die Verfasserin prüfte experimentell, ob die VAN'T
oder die VAN LAAR'sche Formel den thatsächlichen V-
besser entspricht. Sie untersuchte Silberacetat, Silber-
Silberisobutyrat und Orthonitrobenzoësäure.

bei 25° den Dissociationsgrad der gesättigten KOHLRAUSCH mit WHEATSTONE'scher Brücke und maass sie die Löslichkeit bei 20°, 25° und 30° Dissociationsgrad berechnen zu können). Sie beparat. Da die Lösungswärme sehr schwer zu mnte die Verfasserin die jener bis auf das Vor-äcipitationswärme. Dazu wurde z. B. eine genau Silbernitratlösung mit überschüssiger Natrium-Platincalorimeter gefällt, die Temperaturerhöhung Lösung befindliche Menge Silber bestimmt. thonitrobenzoësäure musste die Lösungswärme werden. Dazu wurde die Säure einmal in fester Lösung mit Natronlauge neutralisirt. Die Diffe- etönungen giebt die Lösungswärmen. lte Säure hatte die Dissociationsconstante

$$\left(\frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha} = K\right) 0,00616,$$

0,00613 fand. Aus der Differenz der Löslich- und 30° und dem Dissociationsgrade bei 25° ergibt Wärme nach den zwei Formeln (VAN'T HOFF und Verfasserin bestimmte sie direct (VAN MAARSEVEEN) eratur (9° bis 17°). ches Beispiel (propionsaures Silber) möge ein ge- der Arbeitsmethode geben.

Löslichkeit bei:		
20°	25°	30°
0,8483 g	0,9043 g	0,9695 g
0,8485 „	0,9076 „	0,9701 „
0,8472 „	0,9059 „	
0,8480 g	0,9059 g	0,9697 g
Lösungsfähigkeit	69,56	
„ bei unendlich grosser Verdünnung	93,4	

$$\alpha = \frac{69,56}{93,4} = 0,744.$$

Lösungswärme — 3969 Cal.
— 3975 „
— 3996 „
<hr/> Mittel — 3980 Cal.

Die Resultate für Q sind folgende:

Q	VAN'T HOFF	VAN LAAR	VAN M
Silberacetat	— 4828	— 4369	—
Silberpropionat	— 4155	— 3789	—
Silberisobutytrat	— 3010	— 2715	—
o-Nitrobenzoesäure	— 7925	— 7167	—

oder wenn man i aus der gefundenen Löslichkeit und Lösungswärme berechnet und mit dem experimentell bestimmten Werthe

i	VAN'T HOFF	VAN LAAR	VAN M
Silberacetat	1,636	1,775	1,
Silberpropionat	1,670	1,803	1,
Silberisobutytrat	1,632	1,787	1,
o-Nitrobenzoesäure	1,1165	1,339	1,

Stets liegt der nach VAN'T HOFF berechnete Werth der Lösungswärme zu hoch, der nach VAN LAAR zu niedrig; bei starken Elektrolyten sind die Abweichungen gegen den experimentellen Befund beträchtlich. Doch erlaubten beide Formeln eine angenäherte Berechnung. Für die schwach dissociirte Säure ist die VAN LAAR'sche Formel recht gut, da die Säure dem Verdünnungsgesetze gehorcht.

J. MACGREGOR. On the relation of the physical properties of aqueous solutions to their state of ionisation. Phil. Mag. 46—55, 99—109, 1897†. Proc. Nova Scotian Inst. of Sc. 9, 1896/97.

Ist α Dissoziationsgrad, berechnet aus der elektrischen Leitfähigkeit einer Lösung der Molecularconcentration, n die Gramm-Aequivalente gelöster Substanz in der Volumeneinheit, gilt für irgend eine Eigenschaft die Gleichung:

$$P = P_w + k(1 - \alpha)n + l\alpha n.$$

Der eine Theil k stellt den Einfluss der nicht dissociirten Substanz dar. P_w ist der Zahlenwerth der betreffenden physikalischen Constante für reines Wasser, k und l sind Constanten. Diese Formel wurde angewendet auf die Beobachtung der Dichte, der

flächenanspannung und Brechung von Na, von BENDER, BRÜCKNER und ROTHER. Aus 1 folgt, dass nicht dissociirte und dissociirte gleichen Einfluss auf das Ansteigen der Dichte Molecüle vermindern die Ausdehnung, dissociirte. Auf die Grösse der Zähigkeit wirken dissociirten Molecüle, auf die Oberflächenanspannung so stark ein, als die Ionen, das umgekehrte der Fall.

Gemische, deren Dissociationsconstanten befolgen eine ähnliche Formel (mit vier Constanten) aufstellen. Werden v_1 Volumina einer Lösung einer zweiten (KCl) ohne Volumenänderung

$$(1 - \alpha'_1)n_1 + l_1 \alpha'_1 n_1 \left\{ + \frac{v_2}{v_1 + v_2} \{k_2 l_1 - \alpha'_2\} n_2 + l_2 \alpha'_2 n_2 \right\}.$$

Constanten ist die Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen von BENDER, BRÜCKNER und ROTHER, wie für die einfachen Lösungen.

Lösungen werden als solche Lösungen definiert, die

$$- \alpha_1) + (l_2 - k_2) \frac{n_2 v_2}{v_1 + v_2} (\alpha'_2 - \alpha_2) = 0$$

nur für die isohydrischen Lösungen zu, bei der Mischung derselbe ist. Die Zahlenverhältnisse von Lösungen, welche correspondiren, stehen sollen, ist untersucht der Verf. die Beobachtungen und Druckcoefficienten verschiedener Eigenschaften derselben additiven Form anpassen. Obwohl im Allgemeinen sich die vorhandenen Gleichungen derselben additiven Form anpassen, doch nachweisen, dass die von KOHLRAUSCH beobachtene Aehnlichkeit der Curven für die Aenderung der Leitungsfähigkeit desselben Salzes in verdünnten für die concentrirteren Lösungen. Sämmtlichen aber das Gemeinsame, dass eine bestimmte Verdünnung auch eine Aenderung der Coefficienten hervorruft. Die Differenz zwischen den Wer-

then einer Eigenschaft P_1 und P_2 für das Grammäquiv einfachen Lösungen derselben Molecularconcentration n sehr nahe dieselben Werthe, welches auch der Werth In sehr verdünnten Lösungen ist nach vielfachen Be eine Eigenschaft einer Lösung additiv aus den Wert Ionen zusammengesetzt. Ein Vergleich der Werthe stanten für die verschiedenen Ionen und für die ver Eigenschaften ist, weil das Zahlenmaterial ungenügen streng durchzuführen.

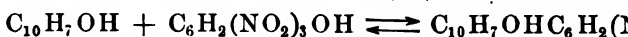
B. KURILOFF. Anwendung des Massenwirkungsgesetzes zur Untersuchung der organischen Additionsproducte. Discussion zwischen Pikrinsäure und β -Naphthol in der wässrigen Lösung. ZS. f. physik. Chem. 23, 90—94, 1897.

Nach der Gleichung der Dissociationsthermie besteht die Temperatur zwischen der Menge und der nicht dissociirten und den Mengen von freien Bestandtheilen u_1 und u_2 die

$$ku = u_1 u_2.$$

Im vorliegenden Falle ist von den reagirenden Substanzen die Pikrinsäure, in der wässrigen Lösung sehr weit dissociirt, die andere, β -Naphthol, so gut wie gar nicht dissociirt.

Pikrinsäure und β -Naphthol geben das Additionsproduct β -Naphtholpikrat nach der Gleichung



Diese Reaction lässt sich auf folgende Weise darstellen. Wenn β -Naphthol als Bodenkörper zugegen ist, so wächst die Löslichkeit der Pikrinsäure in Folge der Bildung von β -Naphtholpikrat. Bezeichnet man die Löslichkeit des β -Naphthols mit a , die Löslichkeit der Pikrinsäure mit b (auf Grammmolecul bezogen), so haben nach dem Zufügen von b g-Mol. Pikrinsäure, mit c , so haben die Concentrationen der betreffenden MolecülGattungen:

$$\beta\text{-Naphthol} = a$$

$$\beta\text{-Naphtholpikrat} = c - a$$

$$\text{Pikrinsäure} = b - (c - a)$$

und die Gleichgewichtsconstante k wird aus der obigen Gleichung bestimmt, wo für $u = c - a$, $u_1 = a$ und $u_2 = b - (c - a)$ gesetzt ist.

Die Bestimmung der Löslichkeit ist mit der Titration des β -Naphthols durch Titration mit Jodlösung und Zurücktitration des überschüssigen Jods mit Natriumthiosulfat unter vorheriger

al-Natronlauge ausgeführt worden. Bei Gegen-
wurde ein derselben äquivalenter Ueberschuss
n verbrauchten Cubikcentimetern Thiosulfat-
polationscurve zur Bestimmung des β -Naphtol-

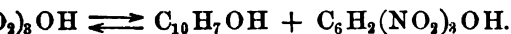
der Gleichgewichtsconstante aus der Bestim-
(Mittel $k = 3607$) ergab, dass in diesem Falle
esetz so gilt, als ob keine Dissociation der
r wäre. Dieses Resultat kann man dadurch
ktrinsäure und das β -Naphtolpikrat denselben
ehen Dissociation besitzen, oder anders, dass
keinen Einfluss auf die elektrolytische Disso-
e ausübt.

dieser Folgerung wurde die Leitungsfähigkeit
des Gemisches der Pikrinsäure mit β -Naphtol
n, dass die Leitungsfähigkeit der Pikrinsäure
ats sich sehr wenig unterscheiden, es muss da-
er Leitungsfähigkeiten bei den entsprechenden
be sein.

Berju.

ndung des Massenwirkungsgesetzes auf die
Gleichgewichtsverhältnisse zwischen β -Naphtol
Benzollösung. ZS. f. phys. Chem. 24, 697—702,

vorhergehenden Abhandlung ermittelten Daten
nichtdissociirten β -Naphtolpikrats und der ver-
Löslichkeit der reinen Verbindung geht her-
olpikrat in Benzollösung ziemlich weit disso-
a:.



Löslichkeit der einen Componente bezeichnet
, wenn zwei Bodenkörper vorhanden sind (be-
cüle), so ist $b - a$ die Concentration des nicht
ist diese im Vergleich mit der Löslichkeit der
, so wird die Verbindung sehr weit dissociirt
Verhältniss steht im Zusammenhange mit der
. Die Curve der vorhergehenden Abhandlung
die Isothermen für die Componente grössere
g auf Benzol erhalten haben und gleichzeitig
Verbindung als Bodenkörper verhältnissmässig

noch ausgedehnter geworden ist, als diejenige für 29,5° kann man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schliesse, dass in diesem Falle der Dissociationsgrad mit der Temperatur abnimmt. Bei höheren Temperaturen kann man das Massenverhältniss jedenfalls als eine erste Annäherung brauchen.

B. KURILOFF. Anwendung der Phasenregel zur Untersuchung organischer Additionsproducte. Triphenylmethan und Benzol. ZS. f. phys. Chem. 23, 547—551, 1897.

Triphenylmethan, in heissem Benzol gelöst, scheidet beim Erkalten Krystalle aus, welche auf 1 Mol. $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ Molecul C_6H_6 enthalten. Verf. beabsichtigt, die wichtigeren derartigen Additionsproducte aufzusuchen und mit Hilfe der Phasenregel (für zwei Stoffe) zu classificiren. Diese Abhandlung enthält die Bestimmung und graphische Darstellung der Löslichkeit des Triphenylmethans in Benzol bei den Temperaturen zwischen 29,5° und 87,3°. Bei 4,2° sind folgende vier Phasen coëxistent: $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, C_6H_6 , feste Lösung und Dampf. 5,02 der Schmelzwärme des Benzols. Der Schmelzpunkt der Moleculverbindung liegt bei 78,2° bis 78,3°. Die Bestimmung der Siedepunkterhöhung zeigt, dass Triphenylmethan sich in Benzol normal verhält (Mittel 253,4).

B. KURILOFF. Ueber die Gleichgewichte von Lösungen von drei Componenten. Anwendung der Phasenregel auf das System β -Naphthol, Pikrinsäure und Benzol. ZS. f. phys. Chem. 23, 551—557, 1897.

Verf. untersucht zunächst, ob neben den beiden binären Phasen, Benzolpikrat und Naphtholpikrat, noch ein ternäres Auftreten kann. Dies ist, wie die Untersuchungen der Schmelzpunkte der Phase Benzol 5,02° bis zum Schmelzpunkt der anderen Phase Naphtholpikrat (157°) für den Fall zeigen, das Gleichgewicht zwischen Naphthol, Pikrinsäure und Benzol ein ternäres. Im Fall.

In Folgendem wird die Lage der Isothermen in diesem System dieser drei Körper ermittelt und nach dem von Roozeboom gegebenen Verfahren graphisch dargestellt für Isothermen bei 120°, 100° und 29,5°. Aus den erhaltenen Curven ergeben sich folgende Quadrupelpunkte für

Polypikrat neben Lösung u. Dampf von 111° bis 78,5°						
Polypikrat	"	"	"	"	84,3°	" 78,5°
Polypikrat	"	"	"	"	78,5°	" ± 4°
Polypikrat	"	"	"	"	4,15°	" ± 4°
Polypikrat	"	"	"	"	4,53°	" ± 4°
Pol	"	"	"	"	4,33°	" ± 4°
Polypikrat	"	"	"	"	116°	" ± 4°

kte sind durch folgende Temperaturen charak-

Pikrinsäure, Naphtolpikrat u. Benzolpikrat bei 78,5°				
Benzolpikrat,	"	"	Benzol	" ± 4°
Benzolpikrat, Naphtol	"	"	Benzol	" ± 4°

Berju.

AKERS. Ueber einige Gleichgewichte in Körper, wobei zwei flüssige Phasen auftreten. 649—666, 1897.

enden Abhandlungen (ZS. f. phys. Chem. 22, 1897) hat Wasser aus theoretischen Gründen die Isothermen auftreten können bei Systemen von drei Componenten flüssige Phasen auftreten. Einige Beispiele: Wasser, Natriumchlorid und Bernstein. (ZS. f. phys. Chem. 23, 417) und werden in diesen Isothermen eingehend studirt. Für diesen Zweck Material einiger älteren Bestimmungen verwendet und insoweit sich dieses Material dafür eignet, daraus einige Isothermen abgeleitet. *Berju.*

ung der Phasenregel zur Untersuchung der Reactionenproducte. II. ZS. f. phys. Chem. 23, 673—685,

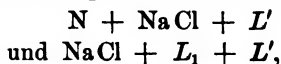
ng von Pikrinsäure auf β -Naphtol entsteht, hat, eine Verbindung von 1 Mol. $C_{10}H_7OH$ und 3 Mol. OH (ZS. f. phys. Chem. 23, 90). In dieser Verbindung die Reactionsverhältnisse zwischen den Componenten, sowie die zwischen Pikrinsäure und Benzol. Benzol vom Standpunkte der Phasenregel aus die Löslichkeiten und Schmelztemperaturen der Componenten des Körpers bestimmt. Die erhaltenen Werthe für die Schmelzpunktserniedrigungen werden hierdurch erhaltenen Curven besprochen.

In allen von dem Verf. untersuchten Fällen gehen der Schmelzcurven der Verbindung stetig in einander lassen sich keine Knicke beobachten; ferner fällt Punkt so gut wie vollständig mit den Schmelzpunkten der Verbindung zusammen. Das Verhalten der Curven in Betreff der Ausdehnungen ist mit der von Roozeboom empirisch gefundenen übereinstimmend, dass der Ast der leichter schmelzbaren Bestandtheile eine grössere Ausdehnung habe, in Uebereinstimmung.

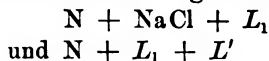
F. A. H. SCHREINEMAKERS. Gleichgewichte im System Natriumchlorür und Bernsteinsäurenitril. ZS. f. phys. Chem. — 441, 1897.

Für das System Wasser und Bernsteinsäurenitril ist die kryohydratische Temperatur $-1,2^{\circ}$ an bis zu der Temperatur $54,5^{\circ}$ bei jeder Temperatur eine Lösung, festem Nitril im Gleichgewichte sein kann. Diese Lösung zeigt zwei von einander getrennte Curven von $-1,2^{\circ}$ bis $18,5^{\circ}$ und von $18,5^{\circ}$ bis $54,5^{\circ}$. In der ersten Schicht kleinen und von oberhalb $18,5^{\circ}$ mit sehr grossem Nitrilgehalt. Bei 42° haben beide Schichten das gleiche Volumengewicht. Unterhalb $18,5^{\circ}$ ist man bei constanter Temperatur unterhalb $18,5^{\circ}$ Nitril in Wasser, so bleibt, wenn die Lösung gesättigt ist, Nitril in der Phase übrig, oberhalb $18,5^{\circ}$ hingegen findet durch Zusatz von flüssigem Nitril Schichtenbildung statt, und zwar nimmt die wässerige Schicht um so mehr ab, je grösser der Nitrilgehalt der festen Schicht ist. Bei 55° wird das Maximum der Löslichkeit der Nitrils erreicht.

Während in dem System Wasser und Nitril nur eine Phase festes Nitril neben zwei flüssigen Phasen auftritt, besteht das System bei Gegenwart von NaCl von $18,5^{\circ}$ bis 29° aus drei Phasen. Der Nitrilgehalt der beiden Schichten nimmt mit der Temperatur ab. Die Schicht, welche weniger Nitril enthält (L_1), jedoch in der Phase 29° grösser als in der anderen nitrilreicheren Schicht (L_2). Bei 29° löst sich Nitril in der Schicht L_1 , welche dann unterhalb 29° von festem NaCl in die andere Schicht L' übergeht und demnach bei höherer Temperatur die Gleichgewichte



bei niederer Temperatur die Gleichgewichte



bestehen.

Die beiden Schichten in einander über. Die
iges System werden sowohl in einer Ebene
dargestellt, und die einzelnen Isothermen in
Figuren erläutert.

Berju.

KEES. Gleichgewicht bei Systemen von drei
i zwei flüssige Phasen auftreten können. ZS.
—113, 515—535, 1897.

ein theoretischem Wege die Isothermen und
Körper studirt und graphisch dargestellt, bei
r flüssige Phasen neben einander und neben
ten.

Berju.

two liquid phases. I. J. of Phys. Chem. 1, 414

den allgemeinen Fall fünffacher Punkte mit
ei flüssigen Phasen und Dampf, welche durch
ponenten C zu zwei Componenten A und B
en, wenn der vierfache Punkt A fest zwei
entstehen kann. Die Resultate sind folgende:

B unter Fällung von A . Der Gefrierpunkt
asen bei dem fünffachen Punkte sind A und
n unveränderliches System mit zwei Phasen
st sich in A , B fällt aus. Der Gefrierpunkt
kt mit A und C als feste Phasen, oder zwei
 C als feste Phasen oder eine mit A und B
 C vermehrt die Mischbarkeit von A und B .

Fünffacher Punkt von A und C als feste
her mit A und B als feste Phasen, oder es
System A fest Lösung und Dampf gebildet.
unter Fällung von B und giebt es hierbei
so wird der eine B und C als feste Phasen
ur existiren als der andere mit A und B als
mehr C die Mischbarkeit von A und B und
Punkte, so wird der eine, B und C , als feste
temperatur als der andere mit A und B als

Berju.

to liquid phases. Second paper. Journ. of Phys.
97.

In der vorstehend erwähnten Abhandlung besprochen die Temperaturänderungen im Verlaufe der Grenzcurren Phase, zwei Lösungen und Dampf. In dieser Abhandlung ohne Berücksichtigung der Isothermen eine graphische Darstellung der Gleichgewichte in einem System dreier Componenten gegeben, wenn ein Paar, zwei Paar und drei Paar der Componenten zwei flüssige Phasen bilden können. Es werden ausserdem einige Factoren besprochen, welche die Aenderung der Löslichkeit beeinflussen.

E. BÖDTKER. Ueber den Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit einiger Krystallwasser haltender Körper in Alkohol und Aether. ZS. f. phys. Chem. 22, 505—514, 1897.

Der Verf. hat die Löslichkeitsverhältnisse von wasserhaltigem und wasserfreiem Kupferchlorid, Kobaltchlorür und Chlorsilber mit wenig Wasser verdünntem Alkohol und die Löslichkeit der Oxalsäure in wasserhaltigem und wasserfreiem Aether geprüft. Beim Zusatz geringer Wassermengen zu dem Alkohol wird die Löslichkeit obiger Salze in Alkohol herabgemindert. 100 Thle. wasserhaltigen Aethers lösen 1,47 Thle. $C_2H_4O_2 + 2H_2O$ und 23,59 Thle. wasserfreien Aethers. Wurde der Lösung der wasserfreien Säure ein Tropfen Wasser zugefügt, so erfolgte eine momentane Krystallausscheidung. Beim Zusatz von mit Wasser gesättigtem Aether erfolgt die Löslichkeit nach wenigen Minuten. Die Löslichkeit der wasserhaltigen Oxalsäure nimmt bei Zusatz steigender Mengen wasserhaltigen Aethers immer zu, ferner wird das Lösungsvermögen der wasserhaltigen Oxalsäure gegenüber Wasser durch wasserhaltige Oxalsäure gesteigert. Die leichtere Löslichkeit des Wassers in Aether bei Gegenwart von Oxalsäure beweist die Existenzfähigkeit der Verbindung von Oxalsäure und Wasser in ätherischer Lösung.

W. D. BANCROFT. On quintuple points. Journ. of Phys. Chem. 1, 343, 1897.

Aus einigen von VAN'T HOFF und seinen Schülern erhaltenen Gleichgewichten zieht der Verf. folgende Schlüsse: Wenn zwei festen Phasen sich in zwei andere umwandeln kann, so ist die Annahme oder Abgabe von Wasser, so ist der Umwandlungspunkt eine Minimaltemperatur für die Existenz der ersten festen Phase, wenn bei der Umwandlung Wasser aufgenommen wird, eine Maximaltemperatur, wenn Wasser abgegeben wird.

Ebenso ist die Umwandlungstemperatur eine Maximaltemperatur für die Existenz der zweiten festen Phase, wenn bei der Umwandlung Wasser aufgenommen wird, eine Minimaltemperatur, wenn Wasser abgegeben wird.

eine der umgewandelten Phasen, aber nicht
 andlung ohne Zufügung oder Abgabe von
 n Phase in zwei andere, wobei die Umwand-
 ndem Gleichgewichte stehen, ist nicht mög-
 ysteme PbJ_2 , KJ und Wasser dieselbe feste
 d 190° bildet, so muss dieselbe ein Doppelsalz
 ss von $K:Pb$ muss die Einheit überschreiten.

Bein.

nation des hydrates et les points quadruples.
 nces d. l. Soc. phys. et nat. de Bordeaux 1897, 1—6.

pe Zusammenstellung sämtlicher Gleich-
 welche in einem Systeme von Lösungsmitteln
 off, welcher im Stande ist, mit dem Lösungs-
 bilden, eintreten können.

zwei Hauptfälle:

ie befindet sich nur ein Lösungsmittel von
 x, so dass nur Temperatur und Concentration

Körper kann ebenfalls in gasförmigem Zu-
 ss man zur Darstellung der Gleichgewichts-
 dinaten für die drei Variablen, Druck, Tem-
 ion, benutzen muss. Hierher gehört auch der
 r Dampfraum nur Dampf des Lösungsmittels,
 m Druck, enthält.

er Componenten Gas, Lösung und die beiden
 mnten, dem „vierfachen“ Punkt mit einander

Verf. aufgestellten Sätze ist schon empirisch
 rf. leitet sie vollständig aus den Principien
 b und verspricht die Beweise in dem dem-
 Bande des *Traité élémentaire de mécanique*

W. A. R.

rkungen über die kinetische Theorie der
 ys. Chem. 24, 366, 1897.

adniss des Sinnes, in welchem NERNST in
 eoretische Chemie, S. 209) das Wort Druck
 te, hat Verfasser Letzterem die Behauptung
 n, es sei aus der kinetischen Theorie zu er-
 den Molekeln des Lösungsmittels selbst ein-

genommene Raum einen grossen Einfluss auf den osmotischen Druckes ausüben müsse. Dieser Einfluss aber fort, wie NERNST zeigt, im Falle des wie gewöhnlichen Druckes, desjenigen z. B., der sich durch eine durchlässige Wand geltend macht. Von NERNST hierauf aufmerksam gemacht, theilt der Verf. seine volle Uebereinstimmung mit Ersterem mit.

A. A. NOYES u. W. R. WHITNEY. Ueber die Auflösbarkeit von festen Stoffen in ihren eigenen Lösungen. Chem. 23, 689—692, 1897.

Verff. haben die Auflösungsgeschwindigkeit von Iod und Bleichlorid in ihren eigenen Lösungen in Bezug auf Abhängigkeit mit der Concentration der Lösung untersucht. Untersuchungen haben ergeben, dass die Auflösungsgeschwindigkeit eines festen Stoffes in seiner eigenen Lösung proportional der Differenz zwischen der Concentration derselben und seiner gesättigten Lösung und demnach dem bekannten Gesetz entsprechen.

A. A. NOYES und W. R. WHITNEY. Der Grad der Löslichkeit von Substanzen in ihren Lösungen. J. Amer. Chem. Soc. 1898, 1, 430—431. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 430—431.]

Um die Oberfläche der sich lösenden Substanz während der Lösung constant zu halten, haben die Verff. Cylinder aus Zinnblech mit Salzsäure und Bleichlorid dargestellt und diese in weite Flaschen mit 100 ccm Wasser enthielten, in geeigneter Weise eingefügt. Die Flaschen wurden genau zehn Minuten durch einen Rotationsapparat — 60 Rotationen in der Minute — rotirt und die Substanz (Bleichlorid und Benzoësäure) analytisch ermittelt.

Die gleichen Cylinder wurden noch zweimal in derselben Weise behandelt. Zur Herleitung eines allgemeinen Gesetzes haben die Verff. den Vorgang als eine Art Diffusion und den Cylinder der festen Substanz umgeben von einem überzogenen Häutchen einer gesättigten Lösung, aus der die Diffusion der Theile des Lösungsmittels stattfindet. Verff. leiten, dem Gesetz gemäss, ab, dass die Schnelligkeit der Lösung proportional sein muss dem Unterschiede zwischen der Concentration der gesättigten Lösung und der gerade im Augenblicke vorhandenen Concentration. mithin ist also der Grad der Lösung einer festen Substanz

dem Unterschiede zwischen der Concentration
r Concentration der gesättigten Lösung.

Berju.

Ueber die Frage nach dem Einflusse des
des Lösungsmittels auf die Druckerniedrigung,
e verursachen. Zittings-versl. kon. Akad. v. Wet.
342—350. [Wied. Beibl. 21, 570, 1897†. [Journ.
1897.

gsmittel, sowie der gelöste Stoff aus unver-
bestehen, findet man für die Druckänderung
ng:

$$-\frac{1}{p} \cdot \frac{dp}{dx} = \frac{1}{1-x},$$

Molecüle des gelösten Stoffes in einer An-
1 vorstellt. Wenn der gelöste Stoff sich in
hält man für das zweite Glied den doppelten
16, 137). Die Messungen von Smits sind
im Widerspruch. Verfasser versucht diesen
n, indem er eine Aenderung der Molecüle
nimmt, und untersucht den Einfluss dieser
Moleculartheorie einer aus zwei Materien zu-
tanz (vergl. Beibl. 14, 570). Wenn von den
offes y in Ionen gespalten sind und ausserdem
mittels sich zu zwei Doppelmolecülen zusammen-
et man statt obiger Beziehung:

$$\frac{p}{x} = \frac{x}{x - \frac{1}{2}y} + \frac{x}{1 - x + 2z}.$$

Verdünnung ist $\frac{y}{x} = 1$, und wird das zweite
on z , da x sehr klein ist. Eine weitere Asso-
es Lösungsmittels zu n fachen Molecülen würde
te ergeben. Eine andere, mehr complicirte
gsmittels bleibt möglich, lässt sich aber bis
nung benutzen. Wohl aber muss, wie vom
erselbe Factor, welcher bei der Druckerniedri-
auch bei der Schmelzpunktsänderung auftreten.
Bestimmungen dieses nicht aufweisen, müssen
en sein.

Berju.

H. LE CHATELIER. Ueber einige Löslichkeitsanomalien.

Chem. 22, 250—252, 1897.

Nach den Ergebnissen früherer Untersuchungen lassen sich die normalen Löslichkeits- oder Schmelzcurven in drei Classen einteilen:

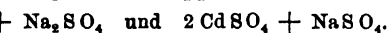
1. Körper, welche beim Erstarren getrennt krystallisiren.
2. Körper, welche mit einander bestimmte Verbindungen bilden.
3. Körper, welche mit einander in allen Verhältnissen isomorphe Krystalle bilden.

Ausser diesen drei wohl charakterisirten Classen giebt es noch eine Gruppe von Salzen, Gemenge von Alkalisulfaten mit Metallsulfaten, deren Schmelzcurven gewisse Anomalien zeigen.

Fügt man zu Natriumsulfat wachsende Mengen von Calciumsulfat hinzu, so steigt im Widerspruch mit dem Gesetze der Schmelzpunktserniedrigung anfangs die Schmelztemperatur und erreicht ein Maximum, wenn das Gemenge aus einer Molekel Natriumsulfat und einer halben Molekel Calciumsulfat besteht. Von da ab sinkt die Schmelztemperatur und die Curve nimmt den Verlauf der Schmelzcurven der drei Classen an. Setzt man Magnesiumsulfat zu Natriumsulfat, so bringen die ersten Portionen keine Anomalie hervor, bald, und von einer zehntel Molekel zugesetzten Magnesiumsulfats an, verläuft die Curve normal. Diese Anomalien beruhen auf der Vertheilung der Krystalle. Verf. zeigt, darauf, dass Natriumsulfat mit einigen anderen Salzen isomorph zusammenkrystallisirt. Beim Erstarren der Gemenge bleiben obige Gemenge vollständig durchsichtig, trüben sich erst nach weiterem Abkühlen. Die Gemenge von Calciumsulfat behalten ihre Durchsichtigkeit selbst bei hohen Temperaturen auf Zimmertemperatur. Unter dem Polarisationsmikroskop sieht man, dass reines Natriumsulfat und alle Gemenge, in denen die Concentration des Calciumsulfats (Zahl der Molekel Calciumsulfat auf 100 Mol. Gemenge) nicht mehr als 33 Proc. beträgt, aus schwach doppelbrechenden Krystallen bestehen. Die Krystalle ändern sich unter sich alle gleich und um so schwächer doppelbrechend, je höher der Calciumsulfatgehalt ist. Dasselbe gilt für Gemenge von Natriumsulfat und Bleisulfat bis zu Concentrationen von 33 Proc. Bleisulfat.

Von einer bestimmten, für jedes Sulfat specifischen Concentration ab verlaufen die Curven normal. Beim Bleisulfat tritt ein kleiner Zweig, welcher dem Doppelsulfat $PbSO_4$ entspricht, auf.

Magnesium und Kaliumsulfat entsprechen zwei Zweige dem Doppelsulfate:



Der dritte Zweig entspricht dem Auskrystallisiren. In diesem Falle kann man durch einfaches Erhitzen der Salzsäure mit Wasser schön ausgebildete Magnesiumsulfat, Baryumsulfat, Bleisulfat oder das Calciumsulfat und Baryum erhalten.

Berju.

Die Mischgewichte in den Systemen Aether-Wasser und Aether-Malonsäure. ZS. f. phys. Chem. 24, 615—632,

Die experimentale Untersuchung werden zunächst die Mischungen von Wasser und Aether studirt und das Verhalten bei Temperaturzunahme die wässerige Schicht untersucht, die ätherische Schicht immer reicher an Aether wird. Die vollständigen Löslichkeitscurven von Malonsäure in Aether bis zum Schmelzpunkte der Malonsäure werden bestimmt. Die Curven sind für letztere eine continuirlich

gezeichnet im Systeme Wasser-Aether-Malonsäure bei verschiedenen Temperaturen in Dreiecksdarstellung gegeben. In dem Diagramm, welches Systeme enthält, die sich in zwei Phasen trennen, wird eine gebogene Linie gefunden, die an einer der Seiten des Dreieckes liegen. Das Diagramm enthält, die homogene Flüssigkeiten darstellen, in welchem auch die feste Phase auftritt, gegen die verlaufende Curve (Doppellösungsisotherme), die die Phasen schneidet noch berührt. Ferner werden die Vertheilungscoefficienten im Zusammenhange mit der Temperatur von BERTHELOT, NERNST, VAN BEMMELN u. A. angegeben. Die Nichtanwendbarkeit der bis jetzt formulirten Gesetze auf Systeme, wie die hier behandelten,

Berju.

WHETHAM. The ionizing power of solvents. Phil. Mag. 1897.

Die elektrische Leitungsvermögen von Essigsäure, Ameisensäure als Lösungsmittel für Wasser in verschiedenen Verhältnissen bestimmt. Die Form der Curven,

welche erhalten wird, wenn die Procente Wasser als Abscissen und das ermittelte Leitungsvermögen als Ordinaten eingetragen wird, zeigt, dass die Lösungen von Wasser in diesen drei Säuren von den Lösungen normaler elektrolytischer Flüssigkeiten abweichen. Bei der Ameisensäure tritt dieser Unterschied weniger deutlich hervor, hier findet keine wirkliche Ionisirung des Wassers statt. Die Leitungsvermögen der Wasser enthaltenden Ameisensäuren werden durch Lösung geringer Mengen Ameisensäure in dem reinen Wasser erklärt werden. Das Verhalten dieser Lösungen lässt sich als eine Folge der Folgerung, dass, wenn eine Flüssigkeit mit grösserem Leitungsvermögen als Wasser gefunden wird, dasselbe als Lösungsmittel für Wasser verwendet, letzteres in Ionen zerlegen würde, welche von dem Grade der Ionisirung und der Beweglichkeit der Ionen abhängen. Diese Curven der Leitungsvermögen würden dann die allgemeine typische Leitungsvermögen der Lösungen von Elektrolyten besitzen.

MEYER WILDERMANN. Experimental verification of van't Hoff's constant in very dilute solutions. Chem. News 75, 309. Chem. Soc. 71, 796—804, 1897.

Der Verf. hat van't Hoff's Constante für verdünnte Lösungen mittels Thermometer bestimmt, deren einzelne Grade eine Lösung bezw. von 1 : 100 und 1 : 1000 besaßen. Die Unreinheit einer sehr grossen Anzahl von Verbindungen bei den verschiedenen Temperaturen oberhalb und unterhalb der Gefrierpunkte verursachte nur geringe Abweichungen von dem theoretischen Verhalten, welche auf verschiedene experimentelle Fehlerquellen zurückzuführen sind. van't Hoff's Constante wird daher durch die Untersuchungen vollkommen bestätigt.

G. CIAMICIAN und F. GARELLI. Ueber feste Lösungen. Flüssige Bemerkungen, eine Antwort an Herrn BODLÄNDER. f. phys. Chem. 22, 134—135, 1897.

BODLÄNDER hat die von den Verfassern mitgetheilten Resultate nach- und umgerechnet und seine Berechnungen in der obigen Zeitschrift 21, 387 veröffentlicht. Verf. verzichtet auf eine neue Berechnung, da nach ihrer Meinung trotz der Länge der Rechnung ihre Resultate nicht an Sicherheit gewinnen. Ferner macht er noch darauf aufmerksam, dass sie entgegengesetzt der Ansicht von BODLÄNDER's gar nicht beabsichtigt haben, aus dem Ver-

lsäure und Benzoëssäure die Moleculargrösse
nmen, sondern nur zeigen wollten, dass trotz
ographischen Verwandtschaft Salicylsäure mit
e Lösung bilden. Den gleichen Zweck hatten
it Benzol-Phenollösungen, welche, nach Beck-
dem gleichen Ergebnisse wie die Berechnung
ren.

Berju.

ung auf einige Bemerkungen von Herrn Bod-
a. ital. 27 [1], 247—254, 1897. [Beibl. 21, 703, 1897.
erkungen von G. BODLÄNDER (vgl. Beibl. 21,
Beobachtungen des Verf. über Ausscheidung
f. weist darauf hin, dass seine Beobachtungen
tive Constatirung des Phänomens, nicht aber
Vertheilungscoefficienten zwischen fester und
eckten, und dass seine Resultate durch Bod-
en nicht modificirt werden.

Berju.

law studies. I. Journ. of Phys. Chem. 1, 301—303,

ng von (5 ccm) wasserfreiem Alkohol zwischen
ilt die Gleichung:

$$C_{10} = 0,775; C_{25} = 0,812; C_{35} = 0,890.$$

erwartet, dass nach dem chemischen Massen-
r Vertheilungscoefficient sich nicht mit der
ollte.

Bein.

law studies. II and III. Journ. of Phys. Chem. 1, 461

dlung wird das Gleichgewicht zwischen zwei
nstanter Temperatur für Systeme besprochen,
nt mischbaren Flüssigkeiten und einer dritten
welche die beiden anderen löst und die ganze
e einzige Gleichung ausgedrückt werden kann.
ntwickelungen wurden experimentell an einem
us Benzol-Wasser und Aethylalkohol, geprüft.

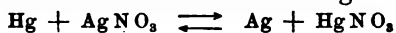
Berju.

el und physikalische Eigenschaften chemischer
f. phys. Chem. 24, 315—324, 1897.

Theoretische Betrachtungen über eine Reihe physikalischer Beziehungen unter den an der Reaction beteiligten Stoffen aus der Phasenregel von GIBBS abgeleitet werden können. Besonders wird gezeigt, wie das Gesetz der rationalen Verhältnisse der Gase aus der GIBBS'schen Regel abgeleitet werden kann.

A. OGG. Ueber das Lösungsgleichgewicht zwischen Amalgam und Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 22, 536—538, 1897.

Wird Silberamalgam mit einer Mercuronitratlösung in Berührung, so geht eine Reaction im Sinne der Gleichung:



vor sich.

Das ausgefällte Silber löst sich in dem Quecksilber.

Da nach den Untersuchungen von G. MEYER der osmotische Druck der in dem Quecksilber gelösten Menge Metall proportional ist und AgNO_3 und HgNO_3 bei gleichen Concentrationen dissociirt sind, so erhält man nach dem chemischen Massenwirkungsgesetze die Beziehung:

$$\frac{bc}{a} = K,$$

worin a und b die Gesamtmengen des in der Lösung befindlichen Silbers bzw. Quecksilbers bedeuten und c die Concentration des Silbers im Amalgam ist. Durch die Versuche des Verfassers wird die obige Beziehung bestätigt und im Besonderen für K der Werth ermittelt.

G. TAMMANN. Ueber die Aenderung des Volumens bei der Lösung von Gasen in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 21, 529—536, 1896.

Die schon früher (ZS. f. phys. Chem. 11, 689, 1893) von dem Verf. behandelte Volumenänderung bei der Bildung von Gasen wird in dieser Abhandlung noch ausführlicher besprochen. CISELLI (Nuov. Cim. (3) 4, 141, 1896) angeblich aus den Versuchen des Verfassers den falschen Schluss zieht, dass es möglich sei, die Wärmeausdehnung der Lösung auf das Zeichen der Volumenänderung bei der Bildung der Lösung zu schliessen.

L. CRISMER. Kritische Lösungstemperaturen in offenen Systemen. Anwendung auf die Analyse der Butter. — Die Analyse der Butter durch die Bestimmung der kritischen Lösungstemperatur. Bull. Assoc. Belge des Chimistes 1896, 7 S. u. 1897, 31 S. [ZS. f. phys. Chem. 24, 551, 1897†.

Mittheilung ist angegeben worden, wie der Lösungstemperatur eines Fettes in Alkohol zu vorgeschlagen hat. Die vorliegende Abhandlung einzelheiten bezüglich der praktischen Anwen-
e.
Berju.

titation of salts. Journ. of phys. chem. 1, 718

chte analog den von BATHRICK (Journ. Phys. ausgeführten Untersuchungen die Färbung von Lösungen durch Alkohol oder Aceton. Für Alkohol oder Aceton und Salz wurde die KClO_3 , NaNO_3 , NaClKBr in wässerigen oder Aceton von verschiedenen Concentrationen für diese ternären Mischungen die Beziehung ermittelt, in welcher Formel x die Menge Alkohol und Salz in einem Gramm Wasser darstellt. In der Potenz bei einem Alkoholgehalte von 1 g Wasser. So wird z. B. für NaCl :

0 und 50 Proc. $(x + 0,53)y^{1,9} = C_1$

0 " 90 " $(x + 0,53)y^{1,1} = C_2$.

Aceton ein anderer fester Körper von be-
der eine Säure substituiert, z. B.:

O_3 , y g NaCl ; x g HCl , y g KCl ,

Fällen die Löslichkeit der allgemeinen Formel

$(x + A)(y + B)^n = C$.

haben die Versuche ergeben, dass n unab-
eratur, aber mit dem Fällungsmittel variirt.
der Temperatur und ist A eine Function von

Berju.

den Umwandlungspunkt einer festen Lösung.
705—720, 1897.

Abhandlung wird die Aenderung des Um-
des festen Körpers durch Zusatz eines anderen
isch erörtert und ein derartiger Fall, nämlich
- und Chlorkohlenstoff experimentell unter-
sucht für flüssige Lösungen aufgestellten Satz,
Siedepunktniedrigung der molecularen Con-
centrations des Stoffes gleich ist, zu Grunde legend,

kommt der Verfasser zu dem Ergebniss, dass, wenn Lösungen das Moleculargewicht in beiden Phasen das gleiche ist, die Aenderung der Umwandlungstemperatur proportional der Concentration des gelösten Stoffes wird und die Proportionale Constante mehr besteht, wenn die Moleculargewichte verschiedenen sind. Diese Untersuchung des Umwandlungspunktes bei verschiedenen Modificationen bietet daher ein Mittel, um zu entscheiden, ob das Moleculargewicht des gelösten Stoffes in beiden Modificationen das gleiche ist oder nicht. Die experimentellen Ergebnisse dieser Untersuchung werden von dem Verf. dahin zusammengefasst, dass ein vollständiger Vergleich der abgeleiteten Formel mit den experimentellen Thatsachen sich nicht ausführen liess, da dieselbe noch von anderen Grössen enthält. Dagegen liess sich aus der gefundenen Proportionalität der Erniedrigung des Umwandlungspunktes mit dem Gehalte der Schluss ziehen, dass die Moleculargrösse des gelösten Stoffes in beiden Modificationen die gleiche ist.

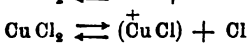
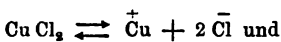
H. LEY. Beiträge zur Constitution der Salzlösungen. Z. Chem. 22, 77—84, 1897.

Der Farbenübergang verdünnter Kupferchloridlösungen von Blau in Grün und der entgegengesetzte Farbenübergang beim Erhitzen concentrirter Lösungen dieser Verbindung wurde durch die Hydrattheorie durch die Annahme zu erklären versucht, dass in der concentrirten Lösung das bekannte Hydrat $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (angeblich grüner Farbe, in verdünnten Lösungen ein $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ enthalten sein soll. Die grüne Farbe des Salzes rührt jedoch nach den Untersuchungen des Verf. von einer oberflächlich condensirten grünen Lösung dieses Salzes her. Die wirkliche Farbe desselben ist entgegengesetzt den in der Literatur üblich verbreiteten Angaben blau.

Schon aus diesem Grunde ist daher obige Hydrattheorie wenig wahrscheinlich.

Verf. versuchte diese Erscheinung nach der von KOLBE und OSTWALD angegebenen Methode durch Untersuchung der elektrischen äquivalenten Leitungsfähigkeit zweier Kupferchloridlösungen von den Verdünnungen 0,520 und 0,6086 näher zu prüfen. Die graphische Darstellung der bei verschiedenen Temperaturen geführten Messungen ergab das Resultat, dass die Viskositäts-Curve ein völlig stetiger ist, und dies Ergebniss kann vielleicht dahin gedeutet werden, dass in der ursprünglich blauen Lösung

and zwischen undissociirten CuCl_2 -Moleculen
isproducten im Sinne der Formeln:



h Temperaturerhöhung gleichmässig im Sinne
schoben wird, so dass keine singulären Punkte
en. Wird aus den Werthen der Leitungs-
pro Grad Temperatur bestimmt, welchen die
den verschiedenen Intervallen erfährt, so er-
Zunahme dieser bei mittleren Temperaturen
ist, als bei höheren Temperaturen. Unter der
temperatur sowohl die Wanderungsgeschwindig-
associationsgrad beider Elektrolyten beeinflusst,
Resultat wahrscheinlich gemacht, dass mit
r eine Bildung weniger dissociirten Stoffes

diese Untersuchung wird in Folgendem das
chlorids in Alkohol, Aceton, Urethan und
verglichen. *Berju.*

r die Aenderung der freien Energie bei Bil-
quecksilberverbindungen. ZS. f. anorgan. Chem.

endenz eines chemischen Systemes, sich in ein
hat NERNST übereinstimmend mit VAN'T HOFF
eie und nicht, wie früher von THOMSON und
n wurde, die gesammte Energieänderung
skräften gelieferten Arbeit festgesetzt. Verf.
änderung einer Anzahl chemischer Reactionen,
ne Quecksilberverbindungen gebildet werden
bei diesen Reactionen erzeugten elektromoto-

etrage F der Abnahme der freien Energie bei
schen Reaction auf umkehrbarem, isothermem
n Energieänderung U und der absoluten Tem-
h dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik
Form folgender Zusammenhang:

$$\mathfrak{F} - U = T \frac{dF}{dT}.$$

Wird die betreffende chemische Aenderung in einem umgekehrten galvanischen Elemente zur Stromlieferung benutzt, so erschöpft sich ein äquivalenter Betrag der Abnahme der freien Energie die elektrische Energie E , so dass

$$\text{II.} \quad E - U = T \frac{dE}{dT}$$

wird (GIBBS-HELMHOLTZ'sche Gleichung).

Da ferner bei dem betreffenden Prozesse die gebundene Energie \mathfrak{G} ist, folgt:

$$\mathfrak{G} = - T \frac{d\mathfrak{F}}{dT} = - T \frac{dE}{dT}$$

ist, folgt:

$$\text{III.} \quad \mathfrak{F} + \mathfrak{G} = U.$$

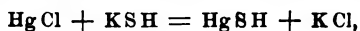
In den Gleichungen I bis III sind alle vorkommenden Grössen in sogenannten Gebrauchskalorien ausgedrückt. Wir setzen nun in Formel II $U =$ der Wärmetönung der Reaction, \mathfrak{F} das freie thermodynamische Maass ($= Q$), so wird, falls E die elektromotorische Kraft der betreffenden umkehrbaren Kette in (wahren) Volts und n die Anzahl der elektrochemischen Aequivalente bedeuten,

$$n \cdot 23117 \left(E - T \frac{dE}{dT} \right) = Q,$$

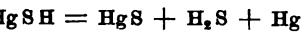
und da die Grösse $n \cdot 23117 E$ zugleich in calorischen Maassen die Abnahme der freien Energie (F_1), die Grösse $- n \cdot 23117 T \frac{dE}{dT}$ die Aenderung (Ab- oder Zunahme) der gebundenen Energie (G) darstellt, so wird:

$$F + G = Q, \quad T = n \cdot 23117 \cdot E, \quad G = - n \cdot 23117 T \frac{dE}{dT}$$

Aus der am Schlusse angeführten Tabelle sieht man, dass die Summe der freien und gebundenen Energie innerhalb der Versuchsfehler mit der aus den thermochemischen Daten berechneten Wärmetönung übereinstimmt, woraus folgt, dass die aus der elektromotorischen Kraft dieser Ketten berechnete freie Energie wirklich das Maass der von den Affinitätskräften geleisteten Arbeit ist. Die chemische Affinität der betreffenden Reaction darstellt die chemische Affinität der betreffenden Reaction darstellt. Quecksilber, soweit bekannt, fast immer einwerthig ausfällt, so dass die Reaction wahrscheinlich in zwei Phasen vor sich geht. Der elektrische Strom liefernde Reaction wäre demnach:



secundär, d. h. ohne einen Beitrag zur elektro-
liefern, im Sinne der Gleichung



	Abnahme der freien Energie in g-Cal. $F = n \cdot 23117 E$	Abnahme der gebundenen Energie in g-Cal. $G = -n \cdot 23117 \frac{dE}{dT}$	Abnahme der gesamten Energie $F + G$	Wärmetönung der Reaction in g-Cal. Q	Die Differenz $F + G - Q$
.	2971	964	3935	4010	- 75
.	5717	6906	12620	12000	+ 620
elb) . .	7134	1819	8953	9310	- 357
nl.gelb)	7127	1786	8913	9160	- 247
elb) . .	9883	7951	17834	17275	+ 559
.	7566	- 11276	- 3710	- 3280	+ 430
.	12138	1092	13230	13270	- 40
.	13940	8440	22380	23330	- 950
.	41348	- 10200	31148	33555	- 2307
.	6930	4175	11105	12160	- 1055

Berju.

VER. Sur la distillation des mélanges très
liquide et d'eau. Application au dosage de
non renfermant que de $\frac{1}{3000}$ à $\frac{1}{10\ 000}$. Bull.
-427, 1897.

on von Gemischen von Alkohol und Wasser
das erste Drittel des Destillates sämtlichen
e Untersuchungen der Verff. haben ergeben,
welche Alkohol und Wasser in den Verhält-
1000 enthalten, in dem ersten Drittel noch
kohol übergegangen ist. Bei Gemischen
10 000 wird durch die Annahme, dass der
in dem ersten Viertel des Destillates ent-
licher Fehler begangen. Die quantitativen

Bestimmungen wurden auf colorimetrischem Wege unter A einer verdünnten Lösung von Kaliumbichromat und Schv ausgeführt.

C. HOITSEMA. Wässerige Lösungen von zwei Substanzen gleichnamigen Ion. I. ZS. f. phys. Chem. 24, 577—607, 18

Verf. untersucht die Aenderung der Löslichkeit ein wenn ein zweites mit einem gleichnamigen Ion zugefügt Grund des Massenwirkungsgesetzes. Die von NERNST Erklärung der Abnahme der Löslichkeit des ersten Sal Vermehrung der gleichnamigen Ionen wird durch Einfüh Formel für das homogene Gleichgewicht der zugesetzten V erweitert und die Ausnahmefälle, bei denen nach Zugabe ei mit gleichnamigem Ion Löslichkeitszunahme stattfindet, z versucht. Verf. kommt zu der Ansicht, dass stets in solch Abweichungen von der allgemeinen Regel stattfinden m denen durch Zusatz des zweiten Salzes mit gleichem Io krystalle und complexe Salze gebildet werden, da erstere nicht in Ionen gespalten seien, und bei der Dissociation de keine einfach zusammengesetzte Ionen entstehen.

W. W. J. NICOL. On supersaturation and its dependen crystalline form. Proc. Roy. Soc. Edinb. 21, 473—480, 1896/

Aus eigenen Untersuchungen und denen anderer schliesst der Verf., dass übersättigte Lösungen nur dann sind, wenn unter den Versuchsbedingungen zwei allotrop cationen der gelösten oder geschmolzenen Substanz existire Der Ausdruck Allotropie ist in diesem Falle auch auf solch auszudehnen, deren Verschiedenheit in der Krystallform a die Anwesenheit oder Abwesenheit fremder Molecüle, Krystallwasser, bedingt wird.

Zur weiteren Bestätigung dieses Ergebnisses werden d sättigungserscheinungen an einer grossen Anzahl anorgani organischer Verbindungen studirt und beschrieben. Der a Verlauf dieser Erscheinungen ist der, dass bei Verdun sättigter Lösungen krystallwasserhaltiger Salze zuerst Kry geringerem Wassergehalte ausgeschieden werden. Ist d sättigung durch enantiomorphe oder monotropische Forme so scheidet sich zuerst die weniger beständige Form bei l

rd jedoch ein Krystall der beständigeren Form
unter allen Erscheinungen der Uebersättigung
r ersteren Form in die beständigere ein. *Berju.*

ersaturation. Nature 56, 71, 1897 †. [ZS. f. anorg.
1897.

mung mit OSTWALD kommt Verf. auf Grund
en übersättigter Lösungen von Kalium und
nitrat, Acetanilid etc. zu dem Schlusse, dass die
ättigung die Allotropie ist. In diesem Falle
auch die verschiedenen krystallinischen oder
welche ein Körper durch die Gegenwart oder
Molecüle annimmt. *Berju.*

Vorlesungen über Bildung und Spaltung von
zig, W. Engelmann, 1897 †.

ngjährigen Arbeiten über die Bildung und Zer-
salzen, welche der Verf. in Gemeinschaft mit
HER, MEYERHOFFER, VRIENS, COHEN, BREDIG,
SSEN, GOLDSCHMIDT und VAN DER HEIDE aus-
n Abschluss gekommen sind, hat der Verfasser
mmtüberblick dieser Ergebnisse nach einheit-
en zu geben. Ueber die Einzelarbeiten ist bei
reits berichtet worden. Es genüge daher die
erste Abtheilung giebt rein theoretische Be-
hältnisse bei constanter Temperatur: zwei gleich-
oppelsalzbildung, Auftreten eines Doppelsalzes,
atur, Umwandlungsintervall, Ausscheidung; B. Ein-
r: Gefrierpunkt, kryohydratische Temperatur,
pelsalzes, Bedingungen für den Zerfall der
erlauf der Bildung und des Zerfalles bei der
atur; C. die Dampfspannung der Salze bei der
elektromotorischen Kräfte bei der einfachen
ei der Doppelsalzbildung. Die zweite Ab-
e Methoden zur Bestimmung der Löslichkeit
temperatur: Dilatometer, Differentialtensimeter,
g der Umwandlungstemperatur, thermometrische
ung der Umwandlungstemperatur durch Druck.
heilung werden die Umwandlungen auf anorga-

nischem Gebiete: Kaliumkupferchlorid, Schönit, und auf organischen Gebieten: Natriumammoniumracemat, Kaliumnatriumracemat, Sulfat, erläutert.

J. H. VAN'T HOFF u. W. MEYERHOFFER. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. Berl. Sitzber. 1897, 69—75, 487—507.

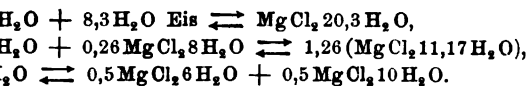
Es soll in dieser Abhandlung von physikalisch-chemischen Gesetzen ein Beitrag zur Lösung des geologischen Problems der Entstehung der complexen natürlichen Salzlager geliefert werden. Um die eigentlichen Bildungsverhältnisse der betreffenden Salzlager auf Grundlage zu gewinnen, werden zunächst die Gleichgewichtsverhältnisse der neben Kochsalz im Meereswasser vorkommenden Hauptbestandtheile, die Sulfate und Chloride von Kalium und Magnesium untersucht, und in zweiter Linie der Einfluss des Kochsalzes und der Verbindungen des Calciums mit Schwefelsäure, Chlor und seines Doppelsalzes ermittelt.

I. Die Existenzbedingungen und Lösungsverhältnisse von Chlormagnesium und dessen Hydraten oberhalb 0°.

Die Wechselwirkung von Chlormagnesium mit Wasser oberhalb 0° ist durch zwei Umwandlungserscheinungen gekennzeichnet, die bei ganz scharf bestimmten Temperaturen vor sich gehen:

1. Die Umwandlung von $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ in $\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ und gesättigte Lösung (116,67°)
2. Die Umwandlung von $\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ in $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und gesättigte Lösung (181° bis 182°)

II. Ausser diesen Hydraten bilden sich unter 0° das Hydrat $\text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ in Form von weissen Krystalldrüsen mit dem festen Salze in Berührung befindlichen gesättigten Lösungen von $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ durch Abkühlung auf etwa — 15° bis — 20° und gleichzeitiges starkes Rühren. 2) Das Hydrat $\text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ am besten durch Abkühlung einer möglichst 12 Mol. MgCl_2 auf 1 Mol. MgCl_2 enthaltenden Lösung auf — 18° bis — 20° hierauf folgender starker Unterkühlung, oder aus Lösungen mit mehr als 12 und weniger als 20 Mol. Wasser auf 1 Mol. MgCl_2 halten, durch Abkühlung auf — 30° bis — 35° und gleichzeitiges Reiben mit einem spitzen Glasstabe. Die Resultate der analogen Untersuchungen ergeben für die Bildung dieser Verbindungen folgende Umsatzgleichungen:



Resultate werden durch Curven dargestellt.

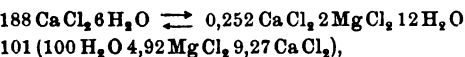
unter Bedingungen und Löslichkeitsverhältnissen. Um die Bildungs- und Umwandlungsverhältnisse zu erklären, wird zunächst das gegenseitige Verhalten von Kalium und Wasser besprochen. Da dieses Salz bildet, werden nur die kryohydratischen Erwerdungen von Eis und Salz in gesättigter Lösung bei $-11,1^\circ$ eintritt, berücksichtigt. Das Existenzgebiet von $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ist innerhalb der Temperatur $-7\frac{1}{2}^\circ$ begrenzt. Bei -12° tritt Zerfall des Salzes auf Aufnahme in $\text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ und KCl ein, derselbe unter Abgabe von 75 Proc. seines Gewichtes in eine Schmelze, worin sämtliches MgCl_2 und KCl enthalten ist, entsprechend der Gleichung:

$$= 0,75\text{KCl} + (\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 0,25\text{KCl}).$$

werden durch Löslichkeitsbestimmungen und Analysen ergänzt und in einer Zusammenfassung der Resultate gezeigt, wie Carnallit aus seinen Bestandteilen zerfällt und umgekehrt in seine Componenten zerfällt.
Berju.

F. B. KERNICK. Untersuchungen über die Verhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere der Salzlagern. IV. Berl. Sitzber. 1897, 508—515.

Die Untersuchung schliesst sich die Untersuchung über die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse von $\text{CaCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Die Bildung dieses Salzes bei einer Temperatur von $21,95^\circ$ vor sich gehen, bei niedrigerer Temperatur tritt Zerfall ein. Unter Berücksichtigung der Verhältnisse kann diese Umwandlung in einen oder in zwei Stufen folgende Gleichung charakterisirt werden:



In den drei Salzen gesättigte Lösung die Zusammensetzung $0,4,92\text{MgCl}_2 \cdot 9,27\text{CaCl}_2$ hat. Durch Löslichkeitsversuche wurde festgestellt, dass die Bildung des Tach-

hydrits nur oberhalb einer Temperatur von $21,95^{\circ}$ erfolgt und dass diese Temperatur von der Anwesenheit sonstiger Salze, wegen deren geringer Löslichkeit bei Sättigung an Ta kaum beeinflusst wird.

J. H. VAN'T HOFF u. W. MEYERHOFFER. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. V. Berl. Ber. 1897, 1019.

Es werden die Gesetze des Auskrystallisirens der Lösungen von Magnesiumchlorid und Kaliumchlorid, wenn ein drittes Salz Magnesiumsulfat hinzukommt, qualitativ und quantitativ entwickelt und die für diese Untersuchungen Grundlage dienenden Arbeiten von LÖWENHERZ (ZS. f. phys. Chem. 13, 459; 23, 85) nachgeprüft. Die Löslichkeitsdaten für die Zusammensetzung der sämtlichen gesättigten Lösungen, bei 25° für die Salzcombination KCl , K_2SO_4 , $MgSO_4$, $MgCl_2$ etc. spielen, werden durch Figur und Modell dargestellt und an Hand der Sättigungsdaten durch Rechnung die quantitativen Konzentrationsverhältnisse ermittelt, während die Darstellung durch Figur und Modell die Ermittlung der qualitativen Verhältnisse erleichtert.

J. H. VAN'T HOFF u. F. G. DONNAN. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. VI. Berl. Ber. 1897, 1146.

Nach Feststellung des Krystallisationsvorganges des Salzgemisches werden in vorliegender Abhandlung die Bedingungen der hierbei auftretenden Mutterlaugen bestimmt und die Ergebnisse im Zusammenhange in einer Tabelle mitgeteilt.

D. MCINTOSH. Solubility and freezing-point. Journ. Phys. Chem. 1, 474—492, 1897.

Verf. hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um die Beziehungen zwischen Löslichkeit und Gefrierpunkt in binären Mischungen eingehender zu ermitteln, und gefunden, 1) dass die Hinzufügung einer Substanz zu einer binären Lösung, welche im Gleichgewicht mit einer festen Phase steht, den Gefrierpunkt erniedrigt, wenn die hinzugefügte Substanz mit dem die feste Phase bildenden Componenten nicht mischbar ist. 2) Der Gefrierpunkt wird erniedrigt.

Substanz nicht mischbar ist mit dem Com-
t als feste Phase erscheint, und diese Er-
als bei der Hinzufügung der Substanz zu
tel. 3) Sind die drei Componenten mische-
ne der einzelnen Depressionen gewöhnlich
sion für die Mischung. Doch tritt dies in
icht erklärter störender Nebenumstände nicht

Berju.

ility and boiling-point. Journ. Phys. Chem. 1,

Natriumchlorid in wässerigem Alkohol ge-
e STEUBER gezeigt hat, der Siedepunkt dieser
Maasse, als in reinem Wasser. Verf. unter-
Einfluss des Alkohols sich weniger bemerk-
Substanz hinzugefügt wird, die sowohl in
leicht löslich ist. Ein Versuch ergab, dass
g von Kaliumchlorid zu etwa 50 proc. Alkohol
igt, anstatt erhöht wird, und dass die Er-
Falle proportional der Concentration ist.
e Siedepunktserhöhung, die Werthe für die
 $\frac{\Delta}{g}$) nehmen mit zunehmender Concentration
h den Resultaten des Verf., dass bei einer
as niedriger als 6,2713 g in 100 g 50 proc.
um dieser Abnahme erreicht wird. *Berju.*

istik der Löslichkeit einer Gruppe von Salzen
tlerer Temperatur. Berl. Akad. Sitzber. 1897,

einer grossen Anzahl neuer Bestimmungen
ccm Lösung enthaltene Gramme wasserfreier
, lösliche Grammmoleküle im Liter = m)
ikalisch-Technischen Reichsanstalt ergab sich
stehende Löslichkeitstabelle.

ten Werthe sind unsicher, Werthe mit einem
schätzt. Ein * bedeutet, dass der Körper,
nkeit bezogen ist, Krystallwasser enthält. Die
alze ist schwer löslich. Der Wassergehalt
influss auf die Löslichkeit. Auffallend ver-
nd Fluorverbindungen.

	Li	Na	K	Ag	Tl	Ca	Br	Ba	Mg	Zn	Pb	
Cl	$\left\{ \begin{array}{l} 56 \\ 13,3 \\ (108) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 32 \\ 5,4 \\ 71 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 29 \\ 3,9 \\ 54 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,15 \\ 0,0,11 \\ 0,0,4 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,4) \\ (0,02) \\ (0,27) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 60 \\ * \\ 5,4 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 47 \\ * \\ 3,0 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 35 \\ * \\ 1,7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 48 \\ * \\ 5,1 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 125 \\ 9,0 \\ 220 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (1,5) \\ (0,05) \\ (0,05) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} l \\ m \\ l \end{array} \right.$
Br	$\left\{ \begin{array}{l} (12,6) \\ (113) \\ (8,3) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 6,9 \\ * \\ 121 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,6 \\ 99 \\ 6,0 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,2 \\ 0,0,1 \\ 0,0,4 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,77) \\ (0,0,8) \\ (0,0,25) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,2 \\ * \\ 140 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,4 \\ * \\ 132 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,9 \\ * \\ 147 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 8,4 \\ * \\ 4,6 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 9,8 \\ * \\ 220 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,02) \\ (0,02) \\ (0,08) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ m \\ l \end{array} \right.$
J	$\left\{ \begin{array}{l} (8,3) \\ * \\ 0,28 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 8,1 \\ * \\ 4,4 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 6,0 \\ 72 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,4 \\ 1,72 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,25) \\ (67) \\ (3) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,8 \\ * \\ 0,0,14 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,9 \\ * \\ 0,0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,8 \\ * \\ 0,0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,1 \\ * \\ 0,0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 6,9 \\ * \\ 0,0,57 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,3) \\ (0,0,57) \\ (0,0,27) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
F	$\left\{ \begin{array}{l} 0,11 \\ * \\ 50 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,0 \\ * \\ 63 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 12,4 \\ * \\ 27 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 13,5 \\ * \\ 140 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (3) \\ * \\ 9 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,2 \\ * \\ 85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,17 \\ * \\ 57 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 8,6 \\ * \\ 0,33 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,9 \\ * \\ 4,0 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 90 \\ * \\ 4,7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,27) \\ (0,0,27) \\ (0,0,27) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
NO ₃	$\left\{ \begin{array}{l} 7,3 \\ * \\ 138 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 7,4 \\ 69 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,6 \\ 6,4 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 8,2 \\ (0,2) \\ (0,6) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,35 \\ 3,7 \\ 0,13 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,2 \\ 111 \\ 5,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,7 \\ 116 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,33 \\ 3,4 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,0 \\ 89 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 124 \\ * \\ 5,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,4 \\ 117 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
ClO ₃	$\left\{ \begin{array}{l} 15,3 \\ * \\ 110 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 6,4 \\ * \\ 33 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,52 \\ * \\ 6,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,6) \\ * \\ 0,6 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,13 \\ (17) \\ (0,037) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,3 \\ * \\ 63 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,6 \\ * \\ 30 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,1 \\ * \\ 0,8 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,7 \\ * \\ 4,2 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,3 \\ * \\ 5,9 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,1 \\ 1,3 \\ * \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
BrO ₃	$\left\{ \begin{array}{l} 8,2 \\ * \\ 70 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,2 \\ * \\ 8,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,38 \\ * \\ 7,5 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,025 \\ (0,017) \\ (0,017) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,037) \\ (0,17) \\ (0,0,37) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,1 \\ * \\ 0,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,9 \\ * \\ 0,25 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,02 \\ * \\ 0,06 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,5 \\ * \\ 10 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,8 \\ * \\ 0,83 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} ,03 \\ (0,17) \\ (0,0,27) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
JO ₃	$\left\{ \begin{array}{l} 3,8 \\ * \\ 12 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,4 \\ * \\ (85) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,35 \\ * \\ (100) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,37) \\ (0,01) \\ (0,0,1) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,37) \\ (107) \\ (0,47) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,8 \\ * \\ 0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,57 \\ * \\ 0,77 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,12 \\ * \\ 3,7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,26 \\ * \\ 0,0,1 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,020 \\ * \\ 0,0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,17) \\ (0,01) \\ (0,0,4) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
OH	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ * \\ 1,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (21) \\ * \\ 18 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (18) \\ * \\ 81 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,1) \\ (0,0,3) \\ 0,0,1 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ * \\ 0,10 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,02 \\ * \\ 0,0,13 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,063 \\ * \\ 0,0,10 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,22 \\ * \\ 0,0,11 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,2 \\ * \\ 0,0,2 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,17 \\ * \\ 0,0,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,5) \\ (0,0,5) \\ (0,0,2) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} l \\ m \\ m \end{array} \right.$
CO ₃	$\left\{ \begin{array}{l} 0,17 \\ * \\ 31 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,8 \\ * \\ 16 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,9 \\ * \\ 11 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,1 \\ 0,6 \\ 0,020 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,10 \\ 4,8 \\ 0,10 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,13 \\ * \\ 0,0,13 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,7 \\ * \\ 0,0,11 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,23 \\ * \\ 0,0,10 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,4 \\ * \\ 2,8 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,17 \\ * \\ 3,1 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,0,2) \\ (0,0,2) \\ (0,0,2) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
O ₄	$\left\{ \begin{array}{l} 2,8 \\ * \\ 85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,1 \\ * \\ 54 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,62 \\ * \\ 53 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,020 \\ 0,0,26 \\ 0,0,8 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,10 \\ (0,07) \\ (0,07) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,015 \\ * \\ 0,0,12 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,6 \\ * \\ 0,12 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,10 \\ * \\ 0,0,4 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,8 \\ * \\ 60 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,1 \\ * \\ 4,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,15 \\ (0,0,2) \\ (0,0,2) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$
CrO ₄	$\left\{ \begin{array}{l} 6,5 \\ * \\ 85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,3 \\ * \\ 85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,7 \\ * \\ 85 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,8 \\ (0,0,8) \\ (0,0,8) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} (0,07) \\ (0,07) \\ (0,07) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,12 \\ * \\ 0,0,12 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,16 \\ * \\ 0,0,16 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,16 \\ * \\ 0,0,16 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,3 \\ * \\ 4,3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ * \\ — \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0,6 \\ (0,0,6) \\ (0,0,6) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} m \\ l \\ m \end{array} \right.$

Betr.

die Löslichkeit überkalteter Flüssigkeiten. ZS.
—544, 1897.

in einer heissgesättigten wässrigen Lösung
scheidet sich die Säure in Form kleiner
Wird etwas von der Lösung herauspipettirt
an in dem absolut klaren Filtrat durch Ein-
der festen Säure oder durch mehrmalige
on fester Säure hervorrufen. Die in Bezug
ättigte Lösung ist also in Bezug auf feste
ähnliche Erscheinungen wurden auch an
ngen beobachtet. *Berju.*

Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit
im Aether. ZS. f. phys. Chem. 23, 355—356,

Beobachtung mit über die scheinbare abnorme
keit von Phloretin in Aether durch Zusatz
Angaben über die Löslichkeitsbestimmungen
Notiz „Ueber sogenanntes Isophloridzin“ in
9, 371, 1885. *Berju.*

MONSACCHI. Ueber Lösungsausdehnung bei
[. ZS. f. phys. Chem. 24, 513—521, 1897.

früherer Untersuchungen über die Lösungs-
niaksalzen (ZS. f. phys. Chem. 21, 277) haben
hältnisse bei Lösung der Chlorhydrate der
rt. Von den gewonnenen Resultaten seien
für die specifischen Gewichte und die procen-
g gleicher molecularer Concentration wieder-

Specifische Gewichte.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{HCl}$	$\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{HCl}$	$\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{HCl}$	$\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Cl}$
1,0402	1,0143	1,0158	1,0335
1,0309	1,0119	1,0110	1,0223
1,0228	1,0065	1,0038	1,0175

ent. Lösungsausdehnung.

3,569	0,884	2,025	1,176
2,273	0,406	1,649	1,330
1,533	0,261	1,240	1,085

Die von den Verfassern construirten Curven für α und Ausdehnungen der untersuchten Basen haben keine Gesetzmässigkeiten ergeben, auch konnte kein einfacher Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Lösungsausdehnung der Basen ermittelt werden.

TH. B. OSBORNE u. G. F. CAMPBELL. Einwirkung kleiner Mengen von Säuren auf die Löslichkeit von Globulin in Salzwasser. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 482—487. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 1000.]

Aus dem Globulin des Ricinussamens lassen sich durch verschiedene Lösungen verschiedener Concentrationen Theile verschiedener Löslichkeit gewinnen, welche bei ihrer Analyse nahezu identische Resultate ergeben. Verdünnte Essigsäure in so geringen Mengen zugesetzt, dass dieselbe durch Lackmus nicht mehr nachgewiesen werden kann, ist im Stande, die löslichen Theile des Globulins aus ihrer Lösung vollständig oder fast vollständig auszufällen. Analoges Resultat mit löslichem, krystallinischem Edestin aus Hanfsamenöl. selbe Resultat.

J. BALL. On the circumstances which affect the rate of solution of zinc in dilute acids, with especial reference to the influence of dissolved metallic salts. Journ. chem. Soc. 71, 641—649, 1900.

Verf. studirte den Verlauf der Zersetzung von Zink in verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure bei Abwesenheit oder Gegenwart fremder löslicher Sulfate und Chloride. Die Geschwindigkeit des Zinks wurde durch die entwickelte Gasmenge bestimmt. In Schwefelsäure bewirken geringe Mengen von Mg und Al in Form von Sulfaten eine geringe Herabsetzung der Maximalgeschwindigkeit, Zusätze der Sulfate von Cr, Mn, Co, Cu und Ni bewirken Zunahme der Maximalgeschwindigkeit, zwar steigend in der angegebenen Reihenfolge der Metalle. Ähnlicher Weise wirken Zusätze von Mn, Pb, Sn, Cu, Ni als Chloride beschleunigend auf die Zersetzungsgeschwindigkeit des Zinks in Salzsäure. In beiden Versuchsreihen wurde 0,200 g Zink 0,02 g obiger Salze hinzugefügt. Eine Verdünnung des Zusatzes war auf den Reactionsverlauf ohne wesentlichen Einfluss.

J. M. TALMADGE. Solubility of solids in vapors. Journ. Chem. Phys. 1, 547—554, 1897.

Verf. hat nach der Methode von RAMSAY und YOUNG (Trans. 175, 37, 1884) die Concentrationen der Destillate

en, wenn gesättigte Lösungen von Campher
Methylalkohol, Aethylalkohol, Aceton oder Aether
Drucken destillirt werden, um hierdurch den
Mittels auf die Menge der in das Destillat
sten Substanz zu studiren. Die Bestimmung
Destillate wurde mit dem Refractometer bei
hieraus der Partialdruck des Naphtalins be-
nen Werthe sind folgende:

Aether		Naphtalin und Aceton			
Con- cen- tration	Partial- druck	Tempe- ratur	Dampf- druck	Concen- tration	Partial- druck
0,6	2,0	43°	468	0,090	1,9
0,3	2,3	45	508	0,097	2,2
0,9	2,6	—	—	—	—
0,1	4,2	—	—	—	—
0,9	4,7	—	—	—	—
Methylalkohol		Naphtalin und Aethylalkohol			
0,7	5,5	51°	220	0,085	0,7
0,4	6,1	59	300	0,145	1,6
0,1	6,9	67	430	0,18	2,8

Interpolation obiger Daten ergab, dass für gleiche
Zusammensetzung des Lösungsmittels von grossem
Löslichkeit des Naphtalins im Dampfe desselben
Löslichkeit hatte Methylalkohol ergeben, hierauf
Reihe Aether, Aceton und Aethylalkohol.
t Campher ergaben für die gleichen Lösungs-
ne:

Aether		Campher und Aceton			
Con- cen- tration	Partial- druck	Tempe- ratur	Dampf- druck	Concen- tration	Partial- druck
0,3	8,9	52°	371	0,604	8,4
	—	61	511	0,644	12,2
	—	74	651	0,684	16,5
Methylalkohol		Campher und Aethylalkohol			
0,7	1,8	71°	345	0,308	3,4
0,7	7,5	86	510	0,418	6,7

Auch hier ist die Löslichkeit des Camphers im D Lösungsmittels bei gleicher Temperatur abhängig vom mittel selbst. Die Reihenfolge, nach welcher die Lös nimmt, ist Aether, Aceton, Methylalkohol und Aethylalk

Nach RAMSAY und YOUNG beträgt die Tension Camphers bei 71° 7,7, bei 86° 13,0. Die Dampfspann Aethylalkohol gelösten Camphers beträgt bei den glei peraturen bezw. 3,4 und 6,7, ist also geringer als die Camphers. Es spricht dieser Umstand besonders für ei des Camphers in den Dämpfen des Alkohols und ist au Versuchen von VILLARD über die Löslichkeit von Bron im comprimierten Sauerstoff, sowie mit den Versuchen über die Löslichkeit dieser Elemente in Schwefelkohlen bei 300° in Uebereinstimmung.

H. ENDEMANN. Löslichkeit von Blei in Ammoniak. A Journ. 19, 890—893, 1897. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 180 f.]

Verf. fand bei seinen Versuchen, dass Blei bei läng tauchen in Ammoniak sich oxydirt, ein Niederschlag, w droxyd, entsteht, ein Theil des Bleies aber, wahrscheinlich ei in Lösung geht, z. B. enthielt eine concentrirte Ammoniakl dreitägiger Einwirkung 0,0139 Proc. Blei. Verf. weis praktischen Werth dieser Beobachtung hin und hebt no dass Blei sich auch ganz leicht bei Gegenwart von Luft wasser löst.

J. SPILLER. The platinum-silver alloys; their solubility acid. Chem. News 75, 273—274, 1897.

Zur Prüfung der in PERCY's Metallurgie und BLOX buch der Chemie über die Löslichkeit der Platin-Silber gemachten Angaben hat Verf. zehn verschieden zusamn Legirungen untersucht, und gefunden, dass warme Salpetersäure von 1,45 spec. Gew. im Maximum 1,25 Proc. Platin petersäure von 1,2 spec. Gew. 0,25 Proc. Platin der Pl legirung löse. Es scheint daher, dass die in den oben an Werken über die Löslichkeit des Platins der Platin-Silber in Salpetersäure gemachten Angaben, nach welchen mit auch 5 bis 9 Proc. Platin in Lösung gehen, uncorrect se

Ueber die Citratlöslichkeit der Phosphor-
Chem. 1897, 73—77. [Chem. Centralbl. 1897, 1,

zur Bestimmung der citratlöslichen Phos-
Chem. 1897, 82—84. Chem. Centralbl. 1897,

chende Untersuchung über die Löslichkeit
n und Eisenphosphaten, sowie von Thomas-
Herkunft in WAGNER'scher Ammoniumcitrat-
1,4 proc. Citronensäure, vorwiegend zum
g des Düngewerthes charakterisirt durch den
n löslicher Phosphorsäure. *Bein.*

keit von Phosphaten in Citronensäure und
Chem.-Ztg. 20, 1020—1021, 1897.

die Löslichkeit einiger Phosphate in der
umcitratlösung und in 1,4 proc. Citronen-
dass in dieser die Löslichkeit der Phos-
allen grösser ist. *Berju.*

löslichkeit der Phosphorsäure im Knochen-
323, 1897.

ehle haben einen relativ geringeren Gehalt
phorsäure als frische Knochenmehle. Bei der
stickstoff theilweise in Ammoniak über und
sichwerden der Phosphorsäure wahrschein-
n Dicalciumammoniumphosphat. Ferner ist
r Entfettung bedingte Benetzungsfähigkeit des
essem Einfluss auf seine Citratlöslichkeit.

Berju.

die Löslichkeit des schwefligsauren und
s in Zuckerlösungen. Bull. de l'Association de
[ZS. d. Ver. f. Rübenz. 1897, 558—559. [Chem.

des Verf. ergaben, dass Baryumsulfit sowohl
rlösungen in der Kälte wie in der Wärme
d dass Baryumsulfat noch weniger löslich ist.

Berju.

O. KÖHLER. Löslichkeit von Salzen in Wasser und Zuckerlösung, ein Beitrag zur Frage der Melassebildung. Zucker-Ind. Oesterr.-ung. ZS. f. Zucker-Ind. u. Landw. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 240†.

Verf. bestätigt die Ansicht DEGENER's, dass durch anhaltende höhere Temperaturen die Viscosität der Zuckerlösung vermehrt, das Löslichkeitsvermögen des Zuckers bei Gegenwart von Nichtzuckerstoffen ganz bedeutend vergrößert und auf diese Weise eine Menge Melasse gebildet wird. Unter gleichen Bedingungen war die Löslichkeit des Zuckers bei Gegenwart folgenden Salzen in 100 Thln. Wasser bei 31,25°

Kaliumacetat . . .	324,8	NaCl . .	236,3	Na ₂ SO ₄ .	
Kaliumbutyrat . .	306,1	Na ₂ CO ₃ .	229,2	Calciumacetat .	
Kaliumcitronat . .	265,4	KNO ₃ . .	224,7	CaCl ₂ . .	
KCl	246,5	K ₂ SO ₄ . .	219,0	MgSO ₄ . .	
Natriumacetat . .	237,6				

Die Löslichkeit obiger Salze in 100 Thln. Wasser gesättigter Zuckerlösung bei 31,25° ist folgende:

	KCl	K ₂ CO ₃	KC ₂ H ₃ O ₂	KC ₆ H ₅
Gesättigte Wasserlösung	38,2	95,9	286,3	159,
Gesättigte Zuckerlösung	44,8	105,4	293,5	219,

	Na ₂ CO ₃	NaC ₂ H ₃ O ₂	K ₂ SO ₄	KN
Gesättigte Wasserlösung	22,0	46,9	12,4	47,
Gesättigte Zuckerlösung	24,4	57,3	10,4	41,

	Ca(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	CaCl ₂	MgS
Gesättigte Wasserlösung	35,4	88,5	47,
Gesättigte Zuckerlösung	26,3	79,9	36,

H. PELLET. Ueber die Löslichkeit des Kalkes in 10 proc. Zuckerlösung. Bull. de l'Association des Chimistes de sucrerie 1897, d. Ver. f. Rübenz. 1897, 557—558. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 240†.

Eine Zuckerlösung löst desto mehr Kalk, je concentrirter sie ist. Bei höheren Temperaturen beobachtet man von 20 bis 25° B. hälmässige niedrige Temperaturen bekannten Verhältnissen. Eine 10 proc. Zuckerlösung löst von 20 Proc. Kalkmilch von 20° Bé. bei 23 bis 25° B.

9 Proc., bei 60° C. nur noch 4,7 Proc., bei dieser Temperatur hinaus scheint die Löslichkeit zu nehmen. Die Abnahme der Löslichkeit tritt bei Überschuss von Kalk vorhanden ist. Man muss 10 proc. Zuckerlösung, welche 10 bis 15 Proc. Kalk bei gewöhnlicher Temperatur gelöst auf 40, 50 oder 70° das Kalkhydrat und Saccharat ausscheidet. Verf. fand diese Anomalie. Die Flüssigkeit, welche fast zum Kochen erhitzt, enthielt genau so viel Zucker, wie die bei 10° filtrirte.

Berju.

Löslichkeit von Kalk in Gegenwart von Natrium- und Kaliumcarbonat bei verschiedenen Temperaturen. Journ. Soc. Chem. 19, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 176.

NaCl oder KCl nimmt bei zunehmendem Gehalt an Aetzkalk zu, bis die Lösung eine gewisse nöthige Menge enthält, und nimmt dann ab. Die gesättigte Salzlösung kleiner ist, als im reinen Wasser. Temperaturen und Concentrationen löst Chlor- und Kaliumkalk, als die entsprechenden Chlorkalium- und Kaliumkalk. Löslichkeit hat Aetzkalk bei niedriger Temperatur im Liter, die kleinste beim Sättigungspunkte der Lösung nimmt in allen Lösungen bei steigender Temperatur zu. Bei jeder Temperatur in der gesättigten Lösung.

Berju.

Untersuchungen über die Löslichkeitsverhältnisse einiger Salze des Strontiumsulfates. Oester.-ung. ZS. f. Chem. 25, 997—1001. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 632.

in der Litteratur befindlichen Angaben über die Löslichkeit des Strontiumsulfates in Wasser untersucht der Verf. die Löslichkeit der Nitrate und Nitratene der Alkalien und alkalischen Erden. Die erhaltenen Löslichkeitsverhältnisse, die Löslichkeit der oben genannten Salze, sind in Tabellen und auch durch Curven dargestellt.

Berju.

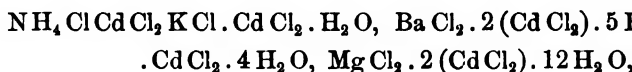
E. RIMBACH. Ueber Löslichkeit und Zersetzlichkeit
salzen in Wasser. Ber. chem. Ges. 30, 3073—3088, 1897

Verf. hat die Löslichkeit und Zersetzlichkeit einer Reihe von Doppelsalzen, insbesondere auch solcher, welche aus zwei verschiedenen Componenten sich in verschiedenen molecularen Verhältnissen bilden können, untersucht, um den Zusammenhang der Löslichkeit der Doppelsalze mit ihrer stöchiometrischen Zusammensetzung und der Natur ihrer Componenten zu studiren. Untersucht wurden die Doppelsalze des Cadmiumchlorids mit Ammoniumchlorid, $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{CdCl}_2$ und $4(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot \text{CdCl}_2$, mit Kaliumchlorid, $\text{KCl} \cdot \text{CdCl}_2$ und $4(\text{KCl}) \cdot \text{CdCl}_2$, mit Baryumchlorid, $\text{BaCl}_2 \cdot \text{CdCl}_2$ und $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{CdCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, mit Magnesiumchlorid, $\text{MgCl}_2 \cdot \text{CdCl}_2$. Die Prüfung auf Vorhandensein und Art des Zerfalls der Doppelsalze wurde der Hauptsache so, dass mit den reinen Doppelsalzen Bestimmungen der Löslichkeit bei wechselnden Temperaturen ausgeführt wurden. Die Analyse der Lösungen (und event. der Bodenkörper) wurde so, dass die Menge des gelösten Salzes auch das Atomverhältniss der Componenten selbst enthaltenen Elemente ermittelt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung werden vom Verf. in folgender Weise gefasst.

Die äquimolecularen Doppelsalze des Chlorcadmiums mit Ammonium und Kaliumchlorid haben nicht, wie bisher angenommen wurde, gleichmässig die Formel $\text{RCl} \cdot \text{CdCl}_2$, sondern krystallisirt vielmehr das Ammoniumsalz wasserfrei als $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{CdCl}_2$, das Kaliumsalz mit 1 Mol. H_2O als $\text{KCl} \cdot \text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Interessant ist die Krystallform der Salze eine verschiedene.

Von den untersuchten Doppelchloriden werden die $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{CdCl}_2$ und $4(\text{KCl}) \cdot \text{CdCl}_2$ durch Wasser zersetzt. Die Zersetzung verläuft bei beiden derart, dass bei niedrigeren Temperaturen eine Spaltung in das äquimoleculare Doppelsalz und RCl eintritt, bei höherer Temperatur bildet sich in den Körpern die Verbindung $4(\text{RCl}) \cdot \text{CdCl}_2$. Für die Temperatur von etwa -3° bis $+105^\circ$ befinden sich beide Doppelsalze noch innerhalb ihres Umwandlungsintervalles.

Nicht zersetzt werden durch Wasser die Doppelsalze



sie befinden sich demnach von 0° bis zur Siedegrenze ausserhalb ihres Umwandlungsintervalles. Bei der Diffusion

hen Doppelsalze so, dass das Chlorcalcium als
 irende Bestandtheil erscheint.
 n unzersetzt löslichen Doppelchloriden ist der
 ichtkeitszunahme mit der Temperatur, bedeutend
 Einzelsalzen; allgemeine Beziehungen zwischen
 pelsalze und ihrer Componenten sind nicht fest-
 ändern sich mit der Temperatur und der ange-
 der Löslichkeit. *Berju.*

G. TAMMANN. Die Hydrate des Magnesium-
 deren Löslichkeit. ZS. f. anorg. Chem. 15, 319

en Lösungen des Magnesiumplatincyanürs treten
 Intervall von 20 bis 100° vier verschiedene Arten
 welche sich durch ihre lebhaft Färbung von
 den. Bei Bestimmung der Löslichkeitscurve
 die Erscheinung wahrgenommen, dass die Kry-
 platincyanürs, welche man zwischen 0 und 40°
 Zusammensetzung besitzen, die zwischen circa
 0 und 6,6 H₂O schwankt. Bei einer Temperatur
 thes Hydrat erhalten, welches, an einer Flamme
 e Farbenänderung und die Bildung folgender

e rother Hydrate vom Wassergehalt 6,8 bis 8,1 H₂O
 Hydrat mit 5 H₂O
 s Hydrat mit 4 H₂O
 ydrat mit 2 H₂O
 hes wasserfreies Salz.

stalle sind vom Kryopunkte — 4,12° bis 45° be-
 s 88° ist das grüne Hydrat mit der gesättigten
 Gleichgewichte. Oberhalb 88° ist das weisse
 sättigten Lösung stabil. *Berju.*

Ueber die Löslichkeit von hydratisirten Misch-
 S. f. phys. Chem. 22, 60—71, 1897.

e den Zusammenhang zwischen Krystallen und
 tanzen, welche in gesättigter Lösung bei iso-
 g Mischkrystalle von verschiedenen Krystall-
 und unter gewissen Bedingungen hierbei iso-
 bilden. Als Ausgangsmaterial für diese
 ten Kupfersulfat-Zinksulfatlösungen von wech-

selnder Zusammensetzung. Für die Bildung stabiler und der gesättigten Lösung derselben in Procentmolecul folgende Grenzen beobachtet:

	Rhombisch	Monoklin
Lösung	0 bis 8,36	8,36 bis 21,5
Krystalle . . .	0 bis 1,97	14,9 bis 31,9

Es bestätigen diese Resultate die von ROZEBOO Chem. 8, 504, 524—529) bei den Sulfaten von Zirkon abgeleiteten Gesetzmässigkeiten.

J. WADDELL. Some notes on concentrated solutions and other salts. Chem. News 76, 177—178, 1897.

In der in den Chem. News 72, 201 veröffentlichten Abhandlung hat der Verf. gezeigt, dass das Nitrat des Lithiums in concentrirten Lösungen stärker dissociirt, als die Nitrate von Strontium und Baryum. In vorliegender Abhandlung untersucht der Verf., ob sich die Chloride und Sulfate des Lithiums in den gleichen Verbindungen anderer Metalle, in analoger Weise verhalten. Es wurde die Menge Wasser bestimmt, welche ein Moleculargewicht dieser Verbindungen nach längerem Stehen in einer begrenzten Quantität Wasser aufnimmt. Die gewonnenen Resultate liessen irgend welche Gesetzmässigkeit in dem Verhalten dieser Salze nicht erkennen.

G. LEMOINE. Recherches sur les solutions salines de lithium. C. R. 125, 603—605, 1897.

Um neue Daten für die Constitution der Salze des Lithiums zu erhalten, untersuchte der Verf. die specifischen Gewichte der Lösungen von LiCl in Wasser, Methyl- und Aethylalkohol, die bei den Lösungsvorgängen entwickelten Verdampfungswärmen und Lösungswärmen.

Die graphische Darstellung der experimentell gefundenen Resultate für die specifischen Gewichte der Lösungen von LiCl in Wasser führt annähernd zu einer Gruppe von zwei Graden. Die Temperatur der Lösung scheint daher eine Modification (nach den Zahlen) von 13 LiCl bis 6 LiCl entsprechend (LiCl 3 H₂O) bis (LiCl 8 H₂O) aufzuweisen.

Die Verbindungswärmen nehmen regelmässig mit der Menge zu. Ueber (LiCl + 116 H₂O) wird keine Wärme entwickelt. LiCl in einem Ueberschuss von Methylalkohol entwickelt 10,9 Cal., über (LiCl 48 CH₄O) findet keine Wärmeentwicklung mehr statt. In Aethylalkohol

11,7 Cal. entwickelt. Die Folgerungen aus
imentellen Werthen sollen später mitgetheilt

Berju.

UNK. Ueber die Löslichkeit einiger leicht lös-
asser bei 18°. Studien über die Löslichkeit
hem. Ges. 30, 1716—1725, 1897.

Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wurde
die Löslichkeit einiger leicht löslicher Salze,
mit genügender Sicherheit ermittelt worden
. Die erhaltenen Werthe sind in folgender
ellt:

öslichkeit der wasserfreien Salze.

Stabiler Zustand neben der Lösung bei 18°	Specifisches Gewicht der gesättigten Lösung	a.	b.	c.
		Procentgehalt der Lösungen bei wasserfreiem Salz	Salzmenge in Gramm, gelöst in 100 g Wasser	Anzahl der Wasser- moleculc auf 1 Mol. wasserfreies Salz in der Lösung
(Li Cl O ₃) ₂	1,815	75,8	313,5	3,2
Ca (Cl O ₃) ₂ + 2 H ₂ O	1,729	64	177,8	6,5
Li Cr O ₄ + 2 H ₂ O	1,574	52,6	110,9	6,7
Zn (Cl O ₃) ₂ + 6 H ₂ O	1,914	65	186,2	7
(K Fl) ₂ + 4 H ₂ O	1,502	48	92,3	7
Ca (N O ₃) ₂ + 4 H ₂ O	1,548	54,8	121,2	7,4
Mg (Cl O ₃) ₂ + 6 H ₂ O	1,594	56,3	128,6	8,2
Zn (N O ₃) ₂ + 6 H ₂ O	1,664	53,9	116,9	9
Sr (Cl O ₃) ₂	1,839	63,6	174,9	9,3
(Li Br O ₃) ₂	1,833	60,4	153,7	9,8
Mg Br ₂ + 6 H ₂ O	1,655	50,8	103,4	9,9
Mg J ₂ + 8 H ₂ O	1,909	59,7	148	10,4
Mg (N O ₃) ₂ + 6 H ₂ O	1,384	43,1	75,7	10,8
Mg Cr O ₄ + 7 H ₂ O	1,422	42	72,3	11
Pb (Cl O ₃) ₂ + H ₂ O	1,947	60,2	151,3	13,7
Na ₂ Cr O ₄ + 10 H ₂ O	1,409	38,1	61,4	14,6
Li J O ₃ + 4 H ₂ O	1,568	44,6	80,3	25,2
Na Fl ₂	1,044	4,3	4,4	104,8
Mg (J O ₃) ₂ + 4 H ₂ O	1,078	6,44	6,88	292
Ca (J O ₃) ₂ + 6 H ₂ O	1,000	0,25	0,25	868
(Li Fl) ₂	1,003	0,27	0,27	1038

NIETZ beobachtet.
elt etwas freies Jod.

In einer zweiten Tabelle wird die Anzahl der Was angegeben, welche zur Ueberführung obiger krystallisirten flüssigen Zustand nothwendig sind, ferner die Sch dieser Salze und das Krystallwasser in Procenten des zur Lösung verbrauchten Wassers berechnet.

Von dem Magnesiumjodat wurde ausser dem in angeführten Salze noch eine zweite Modification von der setzung $\text{Mg}(\text{J}\text{O}_3)_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ ermittelt und durch Erhit Wasser suspendirtem Calciumjodat $\text{Ca}(\text{J}\text{O}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ Sieden dieser Mischung ein wasserärmeres krystallisirte der Zusammensetzung $\text{Ca}(\text{J}\text{O}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ dargestellt.

F. MYLIUS und R. FUNK. Ueber die Hydrate des Cadm Ber. chem. Ges. 30, 824—833, 1897.

Verff. haben die Löslichkeit des Cadmiumsulfates und ihre in Tabellen niedergelegten Resultate durch Darstellung erläutert. Die Löslichkeit dieses Sulfates 74,5° ihr Maximum 46,7 Proc. und nimmt hierauf schn dieser Temperatur beginnt nach ETARD die Bildung de $\text{CdSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, welche bei 100° beendigt ist. Wird e gesättigte Lösung schnell abgekühlt, so scheiden sich unter gewissen Bedingungen Krystalle von der Zusam $\text{CdSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$ aus, welche mit dem Eisenvitriol isom scheinen. Die Löslichkeit dieses Hydrates unterscheidet der des gewöhnlichen durch eine starke Zunahme mit ratur. Die von ROSE und Anderen beschriebenen Ver erscheinungen des Cadmiumsulfates an der Luft werden Untersuchungen der Verff. nur durch anwesende Verun hervorgerufen. Reines Cadmiumsulfat, während sechs M Luft ausgesetzt, zeigte keine Spur von Verwitterung.

Im krystallisirten Zustande ist das Cadmiumsulfat genden Modificationen sicher bekannt: CdSO_4 — CdS — $\text{CdSO}_4 + \frac{8}{3} \text{H}_2\text{O}$ — $\text{CdSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$.

R. LÖWENHERZ. Nachtrag zu meiner Abhandlung: Ueber Lösungen von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat Magnesiumsulfat und Kaliumchlorid. ZS. f. phys. Che 1894. [ZS. f. phys. Chem. 23, 95—96, 1897.

In Bezug auf die von VAN'T HOFF (Berl. Sitzber. 69, über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablager öffentlichen Untersuchungen macht der Verf. auf die ab

n, welche erhalten werden, wenn die Sättigung
l K enthaltenden Lösungen durch blosses Um-
beigeführt wird, oder wenn man die Mischung
ärmt und dann den Versuch bei 25° fortsetzt.
der Ausführung wurden besonders bedeutend
den Gehalt an Cl gefunden. *Berju.*

d E. MACKAY. A contribution to the study of
some of the alums. Amer. chem. Journ. 19, 83
a. Centralbl. 1897, 1, 579—580.

nach der Existenz der Molecularverbindungen
ösungen an einem neuen Falle zu untersuchen,
Leitungsfähigkeit der Alaune bestimmt und mit
t ihrer Componenten verglichen. Zunahme der
urde in stark verdünnten Lösungen beim Na-
, Ammoniumchromalaun und in verdünnten
moniumameisenalaun beobachtet. Beim Stehen
wahrscheinlich durch Bildung basischer Salze
e Zunahme der Leitungsfähigkeit statt.

igkeit der concentrirten Lösungen der Alaune
s Mittel der Leitungsfähigkeit von Lösungen
In verdünnteren Lösungen ist der Unterschied
nicht vorhanden. Die Verminderung der
reier gleichioniger Salze, aus der Dissociation
kleinere Zahlen, als die in den concentrirteren
ne gefundenen. Daraus folgt, dass die Ver-
ungsfähigkeit nicht allein aus dem Rückgange der
e der Vermehrung der Anzahl der Ionen der
lärt werden kann, sondern auf die Existenz der
ecüle neben den Moleculen der Componenten
n wässrigen Lösungen zurückgeführt werden

e wurden im Allgemeinen durch Bestimmungen
iedrigungen durch Alaune bestätigt. Die Ge-
ngen, die durch die Alaune in concentrirteren
afen wurden, sind um 10 bis 11 Proc. kleiner,
Erniedrigungen durch die Componenten.

Berju.

shkeit von Harzen. ZS. f. Naturw. 70, 112, 1897.
rze sind in den bekannten Lösungsmitteln nur

theilweise löslich. Vor Kurzem ist im α -Dichlorhydrin mittel gefunden, in welchem die meisten fossilen Harze in der Kälte lösen. Bernstein wird erst beim Erhitzen mit dunkler Farbe gelöst. Die austrocknenden Oele, sind in Dichlorhydrin nicht löslich, dagegen kann es Lösungsmittel für harzartige Körper verwendet werden. solchen löst es auch Nitrocellulose und Kork.

CONINCK. Solubilité de l'ecgonine. C. R. 124, 1159—1160.

Verf. hat die Löslichkeit des Ecgonins in einer Anzahl von Körpern bestimmt und die erhaltenen in einer Tabelle angeführt.

A. ROSENSTIEHL. De la solubilité de la matière colorante des vins et de la sterilisation des moûts de fruits. Compt. rend. Acad. Sci. Paris (3) 17, 523—529, 1897.

Die Untersuchungen des Verf. haben ergeben, dass der Farbstoff der Traubenschalen und anderer Früchte in nicht fermentirten Saften löslich ist. Durch oxydirende Luft wird der Farbstoff unlöslich. Da die folgenden Resultate physikalisches Interesse bieten, muss betreffs dieser auf die Originalarbeit verwiesen werden.

S. AINSWORTH. Die Löslichkeit der Mineralöle in absolutem Alkohol. Chem. Rev. Fett- und Harz-Ind. 4, 161—163, 176. Centralbl. 1897, 2, 397, 437.

Da sich die Rohöle selbst sehr wenig zur Bestimmung der Löslichkeitsverhältnisse in Alkohol eignen, war Verf. auf die Fractionen angewiesen; da ferner die Benzine von verschiedener Provenienz mit absolutem Alkohol in jeder Menge mischbar sind, so kamen hierfür nur die schweren Rohöle in Betracht.

Zur Feststellung der Herkunft eines Rohöls wird 100 ccm Rohöl ab und fängt die zwischen 250 bis 300 mm gehende Fraction getrennt auf. Zu 5 ccm dieser Fraction wird absoluter Alkohol (D 0,705) unter kräftigem Umschütteln nach zugegeben, bis die ursprünglich entstandene Trübung schwindet, und die Lösung klar erscheint.

Nach den Untersuchungen von ENGLER und JEFFERSON. Dtsch. chem. Ges. 28, 2501; C. 95 [2], 1015) bestehend

siedenden Theile der verschiedenen Erdölsorten
 sttigten Kohlenwasserstoffen, während in den
 den Antheilen vornehmlich ungesättigte Kohlen-
 sind.

andlung enthält die Ergebnisse der Unter-
 über russisches Kunstöl, Rohöl rumänischer
 Rohöl etc. in Tabellen wiedergegeben.

Berju.

e solubility of ammonia in water at tempera-
 Chem. News 76, 305—307, 1897.

en über die Löslichkeit des Ammoniaks in
 temperatur unter 0° nicht vorliegen, hat der
 des Ammoniaks im Wasser bei Temperaturen
 0° bestimmt. Bei 743 bis 744,5 mm Ba corr.

1 g Wasser	1,115 g Ammoniak
1 g „	1,768 g „
1 g „	2,781 g „
1 g „	2,946 g „

welche auf die Bildung von Ammoniumhydroxyd
 beobachtet werden. Die niedrigste Tempe-
 scheidung eines festen Productes erreicht. Bei
 einige Minuten andauerndes schwaches Sieden
 i — 3,9° entnommene Probe zeigte die Zu-
 1 g Wasser auf 0,947 g Ammoniak und ent-
 llich genau der Zusammensetzung des Ammo-
 Messungen der Dichte der bei — 40° gesät-
 ne unter den Versuchsbedingungen des Verf.
 nmt werden konnte, betrug bei — 40° D_{+40}
 des bei — 40° verflüssigten Ammoniaks selbst
 Resultaten berechnet etwa 0,673. *Berju.*

die Löslichkeit von Zinnjodür in Wasser und
 Jodwasserstoffsäure. Journ. Amer. Chem. Soc. 19,
 am. Centralbl. 1898, 1, 89†.

SnJ₂ in Wasser:

5,5°	84,9°	73,9°	60,1°	51,5°	41,0°	30,5°	20,8°
1,43	3,05	2,56	2,09	1,79	1,50	1,21	1,03.

2. Löslichkeit von SnJ_2 in HJ-Lösung bei $23,5^\circ$:

In HJ von Procenten	0	3	4	5	6	7
lösen sich Procente SnJ_2	1,00	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14
In HJ von Procenten	9	10	11	12	13	14
lösen sich Procente SnJ_2	0,21	0,26	0,30	0,45	0,58	0,68

R. JARRY. Sur les chlorures d'argent ammoniacaux. C. —291, 1897.

Wird eine ammoniakalische Silberlösung bei 0° dem der Luftleere unterworfen, so bemerkt man bei 268 mm u. Druck einen Stillstand in dem Fallen des Manometers. Berücksichtigung der Tension des Wassers im luftleeren bei 0° erhält man die Dissociationstensionen 263 mm u. der von ISAMBERT angedeuteten Verbindungen $\text{AgCl} \cdot 3\text{AgCl} \cdot 1,5\text{NH}_3$. Die graphische Darstellung der Resultate der Löslichkeitsbestimmungen des Chlorsilbers bei 0° in Ammoniaklösungen von wechselndem Ammoniakgehalt ergibt eine Kurve, welche in zwei Punkten plötzlich ihre Richtung ändert. Der erste Punkt der Discontinuität entspricht einer Lösung, welche 0,624 g Ammoniak und 0,40 g Silberchlorid, der zweite eine Lösung, welche in demselben Volumen 3,019 g Ammoniak und 0,7 g Silberchlorid enthält. Nach den Berechnungen des Verf. bestätigen die Resultate der Löslichkeitsbestimmungen die Existenz der beiden Silberverbindungen. Unter gleichen Verhältnissen nimmt die Löslichkeit des Chlorsilbers mit der Temperatur zu. Beim Erkalten einer bei 20° gesättigten ammoniakalischen Chlorsilberlösung auf 0° scheiden sich aus der Lösung Masse Krystalle von der Zusammensetzung $\text{AgCl} \cdot 3,5\text{NH}_3$, aus weniger concentrirten Lösungen solche von der Zusammensetzung $\text{AgCl} \cdot 1,5\text{NH}_3$.

A. AIGNAN et E. DUGAS. Sur la solubilité des liquides. 498—500, 1897.

Obgleich auf Grund der Untersuchungen von ALEXANDER die reciproke Lösungscoefficient zweier Flüssigkeiten nicht ohne Schwierigkeit abgeleitet werden kann, ist in vielen Fällen die von demselben angegebene Methode (Ann. 28, 305) anwendbar, wenn die Unsicherheit in der Deutung des Experimentes ausgeschlossen ist.

Nach den Untersuchungen der Verfasser bilden verschiedene Volumen von Essigsäure und Benzol bei folgenden Temperaturen homogene Gemische:

Essigsäure	30	40	50	60
Benzol	70	60	50	40
Homogene Gemische bei 102°		75	50	30

Vb die Gewichte der beiden Flüssigkeiten A und B , V_1 und V_2 die reziproken Lösungscoefficienten, V_1 und V_2 die in Flüssigkeitsschichten, A gesättigt mit B und B gesättigt mit A , so ist

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1 + \beta \cdot Va - \alpha Vb}{1 + \alpha \cdot Vb - \beta Va}$$

wenn die Temperatur verändert wird, so wird

wird $V_2 = 0$, wenn $\beta = \frac{Vb}{Va}$ wird. Hieraus

beobachten muss, gegen welche Richtung in der Mischung der Flüssigkeiten einschliesst, die der Flüssigkeiten A und B verschwindet, wenn β progressiv steigert, da diese Beobachtung Gelegenheit zu bestimmen, ob die Beziehung $\frac{Va}{Vb}$

t , bei welcher obige Mischung homogen wird, $1/\beta$ darstellt.

Berju.

Notiz über uneinengbare Lösungen. Ber. d. Chem. Ges. 1812, 1897.

Ausdruck bezeichnet der Verf. eine Classe von Körpern, bei isothermer Wasserentziehung nicht von der Bodenfläche das Wasser abgegeben wird. Die Lösung tritt auf, wenn die Tension eines Bodenkörpers die Tension der Lösung. Beispiele dafür sind Lösungen mit Eis am Boden, Systeme mit zwei Hydrat und anhydrichem Salz am Boden. Doppelsalze wie $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ und Na_2SO_4 gesättigten uneinengbaren Lösungen ergeben

bei uneinengbaren Lösungen sind Punkte einer Umwandlungspunkte verschiedenen Grades verknüpft mit Quadrupelpunkten, solche mit Quintupel-

uneinengbarer Lösungen haben stets ein Temperaturniedrigeren Multipelpunkt.

Lösung ist keine nothwendige Eigenschaft der Körper.

Fälle bekannt, in denen das Hydrat am Boden einen grösseren Dampfdruck besitzt als diese. *Berju.*

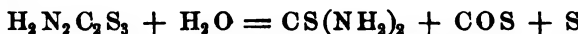
G. BRUNL. Ueber Kryohydrate. Gazz. chim. 27, 537—561, 1897.
Centralbl. 1897, 2, 566 †.

Es wurden zur Prüfung von Folgerungen der Th kryohydratischen Temperaturen mehrerer Salzpaare festges Methode bestand in der Untersuchung des Schmelzpunktes Kryohydrats. Für Mischungen von dem Doppelsalze $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ mit überschüssigem Zinksulfat ergab sich der kryoh Punkt $-6,6^\circ$, für Mischungen mit überschüssigem Ka $-1,7^\circ$, für reines Doppelsalz $-1,0^\circ$, für reines Kaliumsulfat und für reines Zinksulfat $-6,4^\circ$. Die kryohydratische L reinen Doppelsalzes enthielt 9,8 Thle. wasserfreies Dopp 100 Thle. Wasser, die des reinen Zinksulfats 43,5 Thle. w Zinksulfats und die des Kaliumsulfats 7,4 Thle.

Die Untersuchung der kryohydratischen Curve für eines isomorphen Salzpaares ergab, dass die kryohydratis peratur einer Lösung, die mit zwei vollkommen isomorp gemischen im Gleichgewichte steht, continuirlich mit der Z setzung des Salzgemisches variirt. Die kryohydratische T einer Lösung, die mit drei nicht isomorphen und keine D bildenden Salzen gesättigt ist, liegt tiefer, als die kryoh Temperatur einer Lösung, die nur mit einem oder mit diesen Salzen gesättigt ist.

F. D. CHATTAWAY, C. CHURCH and H. P. STEVENS. Hy perthiocyanic acid. Proc. Chem. Soc. 87—88, 1897. [Jo Soc. 71, 607—613, 1897.

Perthiocyanwasserstoffsäure wird leicht durch Erh Wasser unter Druck oder durch Erhitzen mit concentrirter säure hydrolysirt, wobei Thioharnstoff, Kohlenstoffoxys Schwefel entstehen:



Bei der hohen Temperatur der Zersetzung treten im gehende Spaltungen ein. Wird Perthiocyanwasserstoff m auf 200° erhitzt, so findet folgende Zersetzung statt:



Beim Erhitzen dieser Verbindung mit 60 proc. Sch entgeht eine gewisse Menge Thioharnstoff der Umlagerung der Schwefel und das Kohlenstoffoxysulfid durch die Sch zu SO_2 und CO_2 oxydirt werden. Der unter den Prod

concentrirter Schwefelsäure auf Rhodankalium ge-
 löst ist zweifellos aus dem zuerst entstandenen
 Stoff hervorgegangen. *Berju.*

Note on the rate of dehydration of crystallized
 Acad. 33, 23—27, 1897.

Untersuchungen über die Atomgewichte des Baryums
 und Verf., dass die Geschwindigkeit des Wasser-
 verdunstung constanter, Wasser entziehender Mittel bei
 verschiedenen Salzen sehr variirte. Baryumchlorid z. B. verlor
 Wassermolecul sehr schnell und regelmässig. Das
 Ammoniumchlorid verhielt sich zwar regelmässig, doch sehr viel lang-
 samer. Die Ursache findet ihre natürliche Erklärung darin,
 dass die Verdunstung des Wassers proportional der
 Tension des Salzes sein muss, wenn der Feuchtigkeits-
 gehalt der Atmosphäre constant bleibt. Andere Salze
 verhielten sich dem Chlorbaryum ähnlich. Der Verlauf des Wasserverlustes bei Salzen mit
 hohem Wassergehalt verlief weniger regelmässig vor sich ging.
 Um die Tensionpunkte zu bekommen, darf man nur Trocken-
 wärmer Tension anwenden, als der des betreffen-
 den augenblicklichen Zustande. Es ist dies leicht
 aus den Tabellen von REGNAULT, LANDOLT, BÖRN-
 HEDER zu ersehen. Daten über die Tension der Schwefelsäure bei
 verschiedenen Gewichte enthalten sind. *Berju.*

hydrolytische Dissociation. Ber. d. chem. Ges. 30,

im vorläufigen Bericht über einen Theil seiner
 Hydrolyse, welche mit der Absicht unternommen
 wurde, den Zustandekommen der Hydrolyse aufgestellten
 Da die begonnene Untersuchung im Zusammen-
 hange für physikalische Chemie mitgetheilt werden
 soll, so ist hier nur auf den Vorbericht des Verfassers
 hingewiesen. *Berju.*

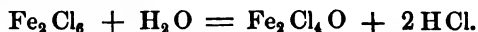
Recherches sur l'hydrolyse du chlorure ferrique. Bull.
 1897, 288. [Chem. Centralbl. 1897, 997—999 †.

In concentrirten Lösungen ausgeführte Versuche
 Sublimirtes Eisenchlorid löst sich nur in sehr
 wenig Wasser ohne Zersetzung. Mit zunehmender

der Verdünnung lagert sich das Salz zunächst in Fe_2Cl_6 und zerfällt dann weiter in Fe_2Cl_4 und Cl_2 , wenn diese den neutralen elektrischen Zustand annehmen können. Im *status nascendi* reagiert alsdann mit dem Wasser unter von Wasserstoff und Sauerstoff, welcher sofort die Gruppe in $\text{Fe}_2\text{Cl}_4\text{O}$ überführt, das dann die folgende Structur $= \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ annimmt und mit der Salzsäure und dem Wasser ein sich mit der Temperatur modificirendes Gleichgewicht bildet. Bei noch weiterer Verdünnung der Lösung geht es durch die bezeichneten Phasen zu dem vollständigen Zerfall über, durch ist die *VAN'T HOFF'sche* Ansicht über die Natur der Verbindung bewiesen, dass nämlich die Ausdehnung des Salzes durch das Lösungsmittel dieselben Folgen nach sich zieht, wie je eine Erhöhung der Temperatur.

Ferricyankalium giebt mit Ferrisalzlösungen mittlerer Concentration eine tiefbraune Farbe, mit einer sehr concentrirten Lösung von Ferrichlorid (230 proc.) keine deutliche Reaction, eine 126 proc. Lösung dagegen sofort Berliner Blau unter Chlorentwicklung. Es muss demnach sich Fe_2Cl_6 in $\text{Fe}_2\text{Cl}_4 + \text{Cl}_2$ spalten. Es verhalten sich Ferribromid, Ferriiodid und Ferrinitrat, nur letzterem die Reaction langsamer statt.

Trotz dieses Verhaltens darf man eine Lösung von Ferrichlorid nicht wirklich aus Fe_2Cl_4 und Cl_2 bestehend ansehen, sondern, da sich das Chlor die Verbindung verlässt, wird bei dem Zerfall des Cl_2 eine elektrische Ladung bewirkt, wobei das Ferri-Kation und das Chlor als Anion functioniren. Zwischen diesen Ionen resultirt eine elektrostatische Attraction, welche die vollständigen Trennung widersetzt. Das Chlor reagirt mit dem Wasser unter Bildung von HCl , welches letztere durch einen Strom entfernt werden kann, während der Sauerstoff mit dem Fe_2Cl_4 verbunden bleibt:



In concentrirten Eisenchloridlösungen wird metallisches Eisen fast gar nicht gelöst, während die Lösung um so schneller, je verdünnter das Eisenchlorid ist. Es muss also auch die Dissoociation des Eisenchlorids die Lösung des Eisens bewirken.

Um den Nachweis zu führen, dass bei der Dissoociation des Ferrichlorids das FeCl_2 Kation und Cl Anion wird, wird eine kleine Platinkapsel am Ende eines Galvanometers befestigt, in welche selbe eine gesättigte FeCl_3 -Lösung gegeben und auf die Elektrode der Flüssigkeit eine kleine Eisenscheibe gebracht, welche

galvanometers verbunden wurde. Im Augenblick gerieth die Nadel in heftige Schwingungen bei der Theilung 54° ein. Nach vier Stunden war mehr gelöst als bei einem gleichzeitigen Schließen des Strom nicht geschlossen war. Letzteres geschah Platin, so dass dieses Kathode und das Eisen an der Verdünnung der Eisenchloridlösung erreicht die Verdünnung bei 40 Proc. ein Maximum und nimmt hierauf ab. Auch die Leichtigkeit, mit welcher Eisenchlorid Berliner Blau unter Abgabe von Chlorwasser ein Maximum.

Berju.

Hydrolysis of acid amides. Amer. Chem. Journ. 19, 1897. News 75, 200—201, 1897†.

Verf. C. READ, einige Versuche über die relative Leichtigkeit, mit welcher die durch verdünnte Säuren in ihre Ammoniumsalze übergeführten. Die Einzelheiten dieser Untersuchungen werden mitgeteilt. Das Verhalten der drei Nitrobenzoesäuren verschieden. Es wurden durch halbnormale Salzsäure nach sechs Stunden verwandelt:

von dem *o*-Amid 8,6 Proc.

" " *m*- " 94,2 "

" " *p*- " 96,9 "

Wahrscheinlich, dass andere aromatische Säuren, welche eine Gruppe zu der CONH_2 -Gruppe haben, sich in ähnlicher Weise verhalten.

Veröffentlichung ist, die Chemiker zu benachtheiligt. Eine Methode gefunden hat, welche die Messung der Hydrolyse mit Leichtigkeit und genügender Genauigkeit gestattet, und es wird empfohlen, diese Methode bei allen Fällen anzuwenden, um zu bestimmen, in welchem Grade der Orthogruppen auf die Hydrolyse der Säure der gleiche ist, und

verschiedene Atome oder Gruppen sich in ihrer Geschwindigkeit der Hydrolyse unterscheiden.

Berju.

Expérimentale des hydrates de gaz. Ann. chim. 1897.

Neuere Berichte über die bis jetzt bekannten That-

sachen der Hydratbildung der Gase beschreibt der Verfasser seine Untersuchung neu construirten und zum Theil von ihm erfundenen Apparate, den Apparat zum Comprimiren der Gase, welcher über dem von CAILLETET erfundenen und früher von ihm verwendeten Apparate die Vortheile besitzt, dass die Dichtung ohne Anwendung von Oel und Lederdichtungen durch eine Dichtung erzielt wird und bis zu einem Druck von über 10 Atmosphären vollkommen sicher functionirt, ein grösseres Gewicht von Gasen zu untersuchen gestattet, und durch Ersatz der fest an metallenen Absorptionsrohre durch auswechselbare Glasrohre eine grössere Handlichkeit besitzt und eine bequeme Beobachtung ermöglicht. Es werden ferner zwei neu construirte Manometer beschrieben und mit Anwendung dieser eine allgemeine Methode der Calibrirung von Manometern für sehr hohe Drucke ermittelte. Die calorimetrische Untersuchung der Hydrate der Gase wird allgemein anwendbare Methode mitgetheilt und für die Anwendung des BUNSEN'schen Calorimeters in geeigneter Weise umgeändert.

Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Gase: Stickstoffoxydul, Kohlendioxid, Acetylen, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Chlormethyl und im Anschluss hieran die Bildung und einige Eigenschaften der Hydrate der unter diesen Bedingungen flüssigen Körper von Chloräthyl, Methylchlorid, Chloroform, Aethylidenchlorid, Monochloräthyl, Schwefelkohlenstoff, Aethylchlorid, Jodäthyl, Bromäthyl, Chloräthyl, Schwefelkohlenstoff untersucht.

Das Stickoxydul kann mit dem Wasser eine dissociirte cubische System krystallisirende Verbindung bilden. Die Darstellung dieser Verbindung ist es erforderlich, die Reaction bei Herabminderung der Temperatur bis zum beginnenden Gefrieren des mit dem Gase sich berührenden Wassers einzuleiten. Wenn begünstigt wird die Bildung dieses Hydrates durch die Gegenwart eines Krystalles dieser Verbindung. Dieses Hydrat kann erhalten werden, wenn das Wasser sich im flüssigen Zustande befindet und dissociirt nur dann, wenn es flüssiges Wasser bildet. Unter atmosphärischem Druck ist es unterhalb Null Grad stabil. Wenn das Wasser, welches durch die Zersetzung sich bilden würde, in den flüssigen Zustand übergehen kann. Da das Hydrat schmilzt, existirt es nur im festen Zustande. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $N_2O \cdot 6H_2O$.

Die Bildungswärme aus Wasser und gelöstem Gas beträgt 8,3 cal., aus flüssigem Wasser und freiem Gase 15 cal.

analoger Weise wurde auch das Hydrat des erhalten, dessen Zusammensetzung der Formel; es krystallisirt unter den gleichen Formen und hat auch die gleichen Bildungswärmen. gasförmigen Verbindungen bilden mit hen Systeme krystallisirende Verbin-stitution durch die allgemeine Form wird. Die Hydrate der untersuchten flüssigen en scheinen mit denen der Gase grosse en. In allen Fällen, in welchen Krystalle en, war die Form dieser die gleiche. Man den gleichen Bedingungen wie die Hydrate n sie bei einigen Graden über 0° und selbst n Dissociationsdruck als den Druck, welchen gkeit auf sie ausübt, und sie verhalten sich t des Stickoxyduls bei $+12^{\circ}$, welches bei h zersetzt, doch durch einen mittels eines und Stickoxydul ausgeübten Druck bis auf unzersetzt beständig bleibt. Es muss daher Hydrate ein passives Gas zugegen sein. r Untersuchungen ist der Verf. zu folgenden

Existenz mehrerer neuer Hydrate von Gasen ge selbst bei 0° grosse Dissociationsspannungen

Anzahl unter gewöhnlichen Umständen flüssiger Wasser den Hydraten der Gase analog kry- gen.

der Dissociation dieser verschiedenen Hydrate en Fällen die Gegenwart fremder Gase auf r Dissociation nicht ohne Einfluss war, und scheinungen noch über die Grenze zu beob- genschaften der reagirenden Körper anzuzeigen fluss der fremden Gase wurde stets bei der drate der Flüssigkeiten mit Vortheil benutzt.

e Prüfung der Eigenschaften einiger Hydrate ne sehr einfache Hypothese aufzustellen, dass er Art eine Classe von Körpern bilden, welche ositzen und analoge, bisweilen fast identische An drei Beispielen wurde gezeigt, dass die

Resultate der vor den Untersuchungen des Verf. erhalten die Hypothese des letzteren nicht entkräften.

5. Unterstützt werden diese Thatsachen durch die Erfahrung, dass die zahlreichen Hydrate, welche der mikrophotographischen Untersuchung unterworfen wurden, ausnahmslos die gleiche krystalline Form zeigten.

H. GÖCKEL. Apparat für Löslichkeitsbestimmungen in Flüssigkeiten. Forsch.-Ber. üb. Lebensm. und ihre Bez. z. 173—177. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 401—402 †.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei Glasröhre verbundenen Siedekölbchen, welche mit Kühle sind. Während des Siedens des Lösungsmittels kann, in lebhafter Bewegung zu erhalten, ein Luftstrom durch werden. Ein mit dem Lösungsmittel und Watte gefüllter Kolben ist mit dem zweiten Kolben so verbunden, dass die siedende Substanz ohne Ausscheidung von Substanz in diesen Kolben übergehen kann. Mit diesem Apparate ermittelte Verfasser Daten.

1 Thl. Caffein bei 18° löslich in 839 Thln. wasserfreies Essigäther, Siedepunkt 72,7°; 109,8 Benzol, Siedep. 8,5 Chloroform, Siedep. 61,0°; 1123,0 CCl₄, Siedep. 113,6°. Beim Siedepunkte des Lösungsmittels in 23,9 Essigäther, 18,9 Benzol, 6,4 Chloroform, 142,4 CCl₄ Bestimmungen zeigten mit diesem Apparate bessere Uebereinstimmung als nach den sonst üblichen Verfahren.

L i t t e r a t u r.

- J. LIVINGSTON R. MORGAN. An outline of the theory of solutions and its results. New-York, John Wiley and sons; London, Chapman and Hall. 12°. 63 S. 1897.
- F. G. DONNAN. Lord RAYLEIGH's proof of van't Hoff's theorem. Nature 57, 53—54, 1897.
- MEYER WILDERMANN. DALTON's law in solution (molar depression of mixtures of two non-electrolytes). Journ. Chem. Phys. 71, 743—755, 1897.
- C. T. HEYCOCK. Legirungen und die Theorie der Löslichkeit. Inst. of Great Britain, 2. April 1897, 4 S. [Beibl. 22, 291, 1897.]
- WILDER D. BANCROFT. The phase rule. VIII u. 255 S. New-York. Journ. of phys. Chem. 1897.

the rate of crystallisation. Journ. of phys. Chem.

Ueber die Abweichungen der Gesetze verdünnter
 d. v. Naturw. 21, 143—147, 166—171, 181—189,
 33—135, 1898.

A triangular diagram. Journ. of phys. Chem.

Recherches sur la dissolution. Paris. Vicq-Dunod

Solution and diffusion of certain metals in
 Mag. (5) 41, 384, 1896. Diese Ber. 52, [1], 452—453,

A. M. COMEY. A dictionary of chemical solu-
 c. New edition of STOREY's „Dictionary of chemical
 MESSINGER COMEY. 8°. London.

Ueber feste Lösungen. Verh. d. Ges. D. Naturf. u.
 16.

Ammoniak und Eisenchlorid. Diss. Amsterdam 1897,
 Kon. Acad. v. Wet. Amsterdam 1897/98, 250—252.
 1898.

Recherches sur le mécanisme de la pigmentation.
 Lille.

La solubilité des liquides. C. R. 124, 1013—1016,

RE. L'hydratation de l'acide métaphosphorique.
 17, 434, 1897.

U. J. v. ROSZKOWSKI. Ueber die Diazotirung
 f. phys. Chem. 22, 145—169, 1897. R. B.

7d. Diffusion.

LINDER. Solution and pseudo-solution. Part III.
 Convection of certain dissolved substances. Journ.
 573, 1897.

Abhandlung ist die Fortsetzung der 1892 be-
 1, 188, 1892; 67, 63, 1895) und bald unter-
 suchungen über die elektrische Leitungsfähigkeit
 r und in colloidalen Form gelöster Substanzen.
 der untersuchten Körper wurde die gelöste Sub-

stanz von der Anode zur Kathode oder in umgekehrter Richtung von der Kathode zur Anode abgestossen. Sind Verbindungen in sehr schwach leitenden Lösungsmitteln gelöst, wie z. B. in Wasser, Kohlenstoff, so werden keine Abstossungen beobachtet. Verschiedenes über das Verhalten einer grossen Anzahl von Körpern, besonders von Anilinfarbstoffen, in verschiedenen Lösungsmitteln, ist von dem Verf. untersucht und die hierbei gemachten Beobachtungen tabellarisch zusammengestellt.

PONSOT. Sur la mesure directe de la pression osmotique des solutions étendues de sucre de canne. Séances soc. française, 2, 1897 †.

Verf. hat mehrere Gefässe mit Wandungen aus Kupfer dargestellt und zur directen Bestimmung des osmotischen Druckes von Rohrzuckerlösungen verwendet. Der gemessene Druck differirte von dem theoretischen um weniger als $\frac{1}{40}$. Der Coefficient i der Gleichung von VAN'T HOFF ist gleich 1 oder wenigstens die Werthe sehr angenähert. Es werden hierdurch die Resultate des Verf. über die Kryoskopie der Zuckerlösungen bestätigt. Die Hypothese über die Dissociation des Zuckers in verdünnten Lösungen wird daher nicht durch die kryoskopischen und osmotischen Resultate unterstützt.

PONSOT. Recherches osmotiques sur les solutions très étendues de sucre de canne. C. R. 125, 867—869, 1897.

Durch directe Messungen des osmotischen Druckes von verdünnten Lösungen von Rohrzucker, mittels Bestimmung der Steighöhe, der in einem halbdurchlässigen Gefässe sich befindet, von reinem Wasser umgebenen Zuckerlösung bestimmt, wurden für den osmotischen Druck Werthe, welche mit den theoretischen Steighöhen (870 mm bei $11,8^{\circ}$) sehr nahe übereinstimmen. Den Resultaten des Verf. geht ferner hervor, dass die angenommene Dissociation sehr verdünnter Zuckerlösungen stattfindet. Für die kryoskopische Constante des Wassers ergaben die osmotischen Resultate und kryoskopischen Versuche den Werth 18,70 mit einem Fehler, der kleiner als $\frac{1}{200}$ ist.

H. CROMPTON. The theory of osmotic pressure and the dissociation of electrolytic dissociation. Journ. chem. Soc. 925—926 [Chem. News 75, 270—271, 1897. [Nature 56, 142—143, 1897.]

VAN'T HOFF'schen Gesetz haben n Molecüle einer in der Volumeinheit irgend einer Lösung bei der Temperatur den gleichen osmotischen Druck. Hierbei setzt, dass das flüssige Lösungsmittel und sein gelöste Substanz gleiche Moleculargewicht haben. GUYE, RAMSAY, haben jedoch nachgewiesen, dass, obgleich in vielen Fällen die Molecüle als „normal“ oder monomolecular bezeichnet werden, die Molecüle der Flüssigkeit gleich denen ihrer Lösung viele „associirte“ Flüssigkeiten giebt, deren Osmotischer Druck einer gewissen Anzahl gasförmiger Molecüle zusammengefasst entspricht. Wir weisen im Folgenden nach, dass in diesen Fällen das VAN'T HOFF'sche Gesetz in seiner ursprünglichen Form nicht auf die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgenden

der VAN'T HOFF'sche Gesetz ist in seiner ursprünglichen Form nicht anwendbar, wenn entweder das Lösungsmittel oder die gelöste Substanz associirt ist.

Schmelzwärme, Schmelzpunkt bei absoluter Nulltemperatur. Bei dem Schmelzpunkte werden gemeinlich die Schmelzwärme $rd/T = \text{const.}$ für monomolecular und $rd\alpha/Tx$ für associirte Flüssigkeiten. Der Coefficient r ist 0,099 oder annähernd 0,1 ($r =$ latente Schmelzwärme in Calorien pro Gewichtseinheit, $d =$ Dichte des flüssigen Lösungsmittels, $\alpha =$ Dichte des Dampfes, x die Anzahl der Molecüle, welche 1 Molecül der associirten Flüssigkeit entsprechen).

Die Reduction des Gefrierpunktes für monomolecular Substanzen ist nach der Formel von VAN'T HOFF $E = 0,2 Td$ oder nach der abgeleiteten Formel: $E = 0,2 Td$. Für gelöste Substanz oder das Lösungsmittel associirt, $E = 0,2 Td\alpha/r\alpha x_1$ oder $E = 0,2 Td/x_1$ ($x_1 =$ der Assoziationsfactor der gelösten Substanz).

Die von der VAN'T HOFF'schen Formel für die Reduction des Gefrierpunktes erscheinen daher immer, wenn die gelöste Substanz oder das Lösungsmittel associirt ist. Die Hypothese der elektrolytischen Dissociation ist zur Erklärung dieser Ausnahmen, sondern auch die Natur der Flüssigkeiten bekannt ist, unverwendbar.

Die Salze sind in annähernd monomolecular flüssigen Lösungsmitteln.

Berju.

J. TRAUBE. Ueber osmotischen Druck und elektrolytische Association. Wied. Ann. 62, 490—506, 1897.

Nach VAN'T HOFF ist der osmotische Druck einer Substanz eine Folge des Ueberdruckes der gelösten Substanz. Gegen diese Erklärung führt der Verf. seine Beobachtungen über die Contraction an, welche ein Stoff bei seiner Lösung bewirkt, und auf eine starke Anziehung, Association, der Lösungsmittel und Gelöstem schliessen lasse. Es entspreche der osmotische Druck nach Ansicht des Verf. nicht dem Ueberdrucke der gelösten Substanz, sondern einem durch das Lösungsmittel hervorgerufenen Minderdrucke. Die osmotischen Drucke, aus dem Gesetze von BOYLE für Gase abgeleitet, ergiebt den gleichen Werth, wie für den von v. HOFF aus dem Gasdrucke ermittelten. Im Folgenden wird die von HOFF'sche Dampfdruckformel nach POYNTING auf Grund der Anschauungen des Verf. abgeleitet und weitere Gründe angegeben, welche den Verf. zu der Annahme der von CLAUSIUS und WILHELM geben den Erklärung der Erscheinung des osmotischen Druckes führen.

SP. U. PICKERING. The theory of dissociation into ions. Phil. Mag. 55, 223—224, 1897 †.

Verf. wendet sich dagegen, dass die elektrolytische Dissociationstheorie alle Erscheinungen, die in Lösungen beobachtet werden, erklären könne. Das von OSTWALD und von HERZGUTH geführte Experiment erwies, die Theorie könne auch ohne die Dissociationsannahme abgeleitet werden, dagegen seien die Erscheinungen von reinem Propylalkohol oder reinem wasserhaltigen Alkohol nicht durch die Theorie vom osmotischen Druck zu erklären, noch sei die Thatsache mit der Dissociationstheorie zu vereinigen, dass eine Lösung von 100 H₂O + concentrirter Essigsäure durch die Gefrierpunktsherabsetzung als 100 Molecüle als vorhanden nachweist. Zu absurden Folgerungen führe die Dissociationstheorie bezüglich des Verhältnisses der Hydraten bei der Verdünnung, sowie bezüglich der Folge, dass die Atome bei der Auflösung sich unter Wärmeentwicklung zu ihren elektrischen Ladungen vereinigen.

HOLLAND CROMPTON. The molecular association of liquids and its influence on the osmotic pressure. Chem. News 76, 299—300 [Chem. Centralbl. 1898, 1, 81—82.

g enthält eine Kritik des Verf., der von PLANK 1888, 241, 343) und von VAN LAAR (ZS. f. f. führten Beweise, dass Association keinen Ein- den Druck von Flüssigkeiten habe. *Berju.*

elques expériences de chimie. Bull. soc. chim. †.

Einblick auf die Arbeit von ROBERTS-AUSTEN ester Körper, besonders Metalle in anderen e ähnliche, schon sehr viel früher gemachte die Sublimation von festen Körpern in Gasen was Bleioxyd enthält, bedeckt sich mit feinem beim Durchleiten von kalter, gasförmiger, ste Krystalle von Aethylperoxyd, $(CH_3COO)_2$, ähnlicher Temperatur in durch Schwefelsäure ft und lösen sich zum Theil in der Schwefel-

Bein.

ic pressure. Nature 55, 272, 1897†.

pressure against an ideal semipermeable mem- 272—273†. Edinb. Proc. 21, 323—326, 1897.

gsmittel absolut nichtflüchtig ist, dann ist der chen eine Lösung gegen eine halbdurchlässige ich demjenigen Drucke, welchen der gelöste as in dem gleichen Volumen vertheilt, aus- an ideell eine durch zwei bewegliche Stopfen erförmige Röhre durch eine absolut starre bran in zwei Theile, so lässt sich, wenn die ches Gas, die andere Hälfte ein Gasgemisch opfen ausgeübte osmotische Druck bestimmen. z auf beiden Seiten flüssig, und drückt man er Lösungsseite in die Lösung hinein mit der n Druckes der Lösung, während der andere , welche das eine Lösungsmittel enthält, her- einer Kraft, welche dem Atmosphärendruck man über die Grösse der osmotischen Kraft, P oder die Membran wirkt, nichts aussagen, nahmen macht bezüglich der Kräfte, welche en des gelösten Körpers unter einander, den smittels unter einander und zwischen Mole- ttels gegenüber denen des gelösten Körpers

stattfinden. So lange solche Annahmen nicht streng be-
 auch die von VAN'T HOFF gegebene Ableitung der GÜ-
 AVOGADRO'schen Gesetzes für Lösungen theoretisch nicht
 Vor den trügerischen Voraussetzungen der modernen
 theorie ist bisher nicht scharf genug gewarnt worden.

J. E. TREVOR. Osmotic pressure and variance. Journ. of
 1, 349—365, 1897†.

Wenn zwischen r Phasen h Gleichungen bestehen
 $n = r - h$ Phasen unabhängig von einander variabel.
 führung von osmotischen Wänden zur Trennung von n
 bewirkt nach BANCROFT die Einführung von a osmotische
 und damit wird die durch die Grösse $n + 2$ definirte
 ändert zu $\nu = -n + 2 + a$. Verf. weist nach, dass
 die Varianz bei Gegenwart der osmotischen Wände in a
 Gleichgewichten die Anzahl der variablen Phasen leicht
 lasse. Systeme, bei denen osmotische Drucke auftreten,
 in Bezug auf das thermodynamische Gleichgewicht a
 zurückführen, bei denen keine solche Drucke vorhande
 dieser Weise methodisch untersucht und classificirt
 heterogenen Gleichgewichte zwischen verschiedenen n
 baren Lösungen, zwischen reinen flüchtigen Lösungen
 ihren Lösungen, die durch osmotische Wände von ei
 trennt sind, zwischen nicht mischbaren Lösungen und
 ungelösten Substanzen.

Die Gleichgewichte, mit denen die physikalische
 thun hat, können entweder nach der Grössenordnung der
 nach einander behandelt werden, oder nach der Anzahl
 hängigen Variablen. Im letzteren Falle würde man nicht
 gewichte behandeln, wo eine Grösse variabel ist. In
 welchen der Verf. für systematisch zweckmässiger hält, ν
 die Gleichgewichte mit einer Componente erörtert, dar
 Componenten nach der Ordnung der Varianz. Verf.
 verschiedenen möglichen Gleichgewichte diese Varianzen
 nach der verallgemeinerten Phasenregel. Sind n variabel
 bei r Phasen vorhanden, werden ferner Druck und Tem
 zwei unabhängige Variable behandelt, sind x die Anz
 variablen in Folge der osmotischen Wände, und y die
 jede der Trennungen einer Componente durch solch
 so ergibt sich die Varianz von:

$$\nu = n + 2 + x + y - r.$$

ure direkte di pressione osmotica. Rend. Linc. 1897†. Cim. (4) 5, 141—148, 1897.

an die ursprüngliche Versuchsanordnung von der Verf. Thoncyliner von 6,5 cm Höhe und Durchmesser, welche einen nach unten gekrümmten Hälften besaßen, als Osmometer. Die Cylinder in Salzlauge mehrere Tage, dann in reinem Wasser, und wieder in Wasser behufs gründlicher Auswaschen. Nach dem Trocknen und Erwärmen über die wurde mittels Siegelack der untere Theil an den oberen Rand des Thongefäßes angeheftet. Der Theil des Cylinders lief in ein Rohrstück aus, in das eine spitz ausgezogene Glasröhre mit Siegelack einsteckte. In den Ansatz des Cylinders wurde ein dünnes Rohr, in dieses wieder ein weiteres Rohr, welches mit einem Manometer verbunden wurde. Die Herstellung der Membranen geschah in bekannter Weise. Das poröse Gefäßes gebildete Haut wurde auf seine Durchlässigkeit geprüft. Versuche mit einer 0,4 proc. Salicin theoretischer osmotischer Druck bei 0° 37,6 cm Hg, ebenso wurde Uebereinstimmung zwischen dem beobachteten und theoretischen gefunden für 0,4 proc. Salicin (23,6 für 35,8), 0,4 proc. Mannit (37,1 für 37,1). Glycerin mit normalem Gefrierpunkte zeigte grössere Abweichungen, wie Citronensäure, lieferten viel niedrigere Werthe, wahrscheinlich, weil die Membranen zerstört wurden. In einem Osmometer normale, in drei anderen zu hoch, für Zucker gaben diese selben Osmometer da-herthe; bei Glycerin gab ebenfalls nur ein Osmometer herthe; fünf andere gegen Zucker sich normal verhielten, waren dagegen für Glycerin undurchlässig. Eine Membran kann also für eine Substanz durchlässig, für eine andere undurchlässig sein. Von der Grösse der Abweichung es ab, ob man geeignete osmotische Messungen an so weit solche durchführbar waren; war Uebereinstimmung der theoretischen und experimentellen Beobach-

Bein.

variance of osmotic systems. Journ. of phys. Chem.

ung und das entsprechende Lösungsmittel durch

eine halbdurchlässige Wand getrennt, so wird hierdurch die der thermodynamischen Variablen der GIBB'schen Functionsgleichung: $v = n + 2 - r$, wie Verf. in einer vorhergehenden Abhandlung obiger Zeitschrift I, 349, 1897 gezeigt hat, vermehrt. Hieraus folgert der Verf., dass man in dem Systeme zweier Componenten, wässrige Salzlösung und Wasser, unter der angegebenen Bedingung mindestens fünf Osmotischen Druckes, welche nach einem entsprechenden Punkte hin einfach variiren, annehmen muss. Es wird in demselben Fälln gezeigt, in welcher Weise diese Annahme realisiert werden kann.

H. J. HAMBURGER. Geschwindigkeit der Osmose. Arch. f. exp. Med. 137—143, 1897.

Besprechung der von L. BARLOW (Journ. of Physiol. 140, 1895) über die Anfangsgeschwindigkeiten der Osmose von Substanzen in Wasser und anderen Flüssigkeiten, welche in der obigen Abhandlung, veröffentlichten Abhandlung.

H. J. HAMBURGER. Ein neues Verfahren zur Bestimmung der osmotischen Spannkraft des Blutserums. Centralbl. f. Med. 217—220. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 365 †.]

Verf. hat gefunden, dass Serum denselben Gefrierpunkt wie Beckmann'schen Apparat zeigt, gleichviel, ob Blutkörperchen demselben suspendirt sind oder nicht. Hierdurch wird die Methode früher (Centralbl. f. Physiol. 6) angegebene Methode zur Bestimmung der osmotischen Spannung des Blutserums vereinfacht, indem die Bestimmungen des Gefrierpunktes defibrinirten Blutes direct vorgenommen werden können. Blutkörperchen gefriert nicht direct, sondern stets erst nach der Impfung.

H. J. HAMBURGER. Die Blutkörperchenmethode für die Bestimmung des osmotischen Druckes von Lösungen und für die Bestimmung der „Resistenzfähigkeit“ der rothen Blutkörperchen. Physiol. 144—145, 1897 †.

Der Verf. hat seine Blutkörperchenmethode in der Weise modificirt, dass der ihr anhaftende Mangel eines zu langen Zeitraumes aufgehoben wird. Es hat sich namentlich herausgestellt, dass mit der Notirung nicht zu warten braucht (24 Stunden nach der früheren Angabe), bis die Blutkörperchen sich ganz oder fast ganz zu Boden gesenkt haben, sondern, dass man die N

wenn sich eine blutkörperchenfreie klare Schicht gebildet hat; dies geschieht gewöhnlich inner-

Berju.

C. G. ABBOT. Bestimmung des osmotischen Dampfdruckmessungen. ZS f. phys. Chem. 23, Phys. Rev. 5, 113—117, 1897.

Die Theile dieser Abhandlung wird aus den in Säule herrschenden Gleichgewichten die gesuchten osmotischen Druck und Dampfdruck abfolgende Beziehung ergab:

$$+ \frac{P}{2} k \left) \frac{s_0}{m} \int_p^{p_0} v dp - (p_0 - p),$$

den osmotischen Druck und p den Dampfdruck der Lösung, s_0 die Dichtigkeit, v das moleculare Volumen, M das Moleculargewicht und k den Compressionscoefficienten des Lösungsmittels bedeuten. Es erwies sich, dass für verdünnte Lösungen die

— p) vernachlässigt werden können. Weiter

einem Vergleich dieser Formel mit dem durch die Betrachtungen für die osmotische Arbeit abgeleiteten früher nicht genau erkannte Beziehung zwischen Dampfdruck und osmotischer Arbeit π_m :

$$\pi_m = P \frac{V_0}{1 + \frac{P}{2} k},$$

das Molecularvolumen der flüssigen Lösungsmittel bei der Berechnung ist. Abgesehen von dem kleinen Einflusse der Compressibilität, also Druck und Arbeit einander einfach proportionale Eigenschaften, welche der osmotischen Arbeit entsprechen, und somit auch ein directes Maass des osmotischen Drucks, bei der Berechnung des letzteren ist also keine Correction irgend welcher Art anzubringen.

In den letzten Theile wird ein elektrisches Thermometer zur Bestimmung der Dampfdrucke bei konstanter Temperatur beschrieben. Der Dampfdruck der ätherischen Lösungen von zwei Substanzen, Azobenzol, sind innerhalb ziemlich weiter

Concentrationsgrenzen bestimmt, und daraus die osmotischen Drucke berechnet und angeführt worden. Azobenzol durchweg und bei den stärkeren Naphthalinen die Druckwerthe mit denen eines vollkommen gleicher Concentration fast vollständig überein. Bei diesen besteht übrigens eine nahe Proportionalität zwischen Druck auf ein bestimmtes Volumen oder auf eine bestimmte Moleculargewichte bezogenen Concentration. Durch diese Untersuchungen ist somit die Richtigkeit der Anwendung derselben auf ziemlich concentrirte Lösungen bestätigt.

C. EYKMAN. Ueber die Permeabilität der rothen Blutkörperchen. *Pflüger's Arch.* 68, 58—64, 1897.

Nach den Untersuchungen EYKMAN's (*Pflüger's Arch.* 68, 58—64, 1897) sind die rothen Blutkörperchen für Chloride nicht permeabel. Ein entgegengesetztes Ergebniss erhielt H. J. HAMBURGER in seiner Untersuchung über die „Permeabilität der rothen Blutkörperchen im Zusammenhange mit den isotonischen Coëfficienten“ (*Biologie* 26). Die von dem Verf. untersuchten Fälle stimmen einmündig mit den Untersuchungen GRAYN's überein, dass die rothen Blutkörperchen unter physiologischen Bedingungen für Natriumchlorid nicht permeabel sind. Die Befunde stimmen gegen die Annahme, dass die rothen Blutkörperchen gegen Salze permeabel sind, mit den Versuchen mit Blut und isotonischer Salzlösung. Sie stimmen mit denen HAMBURGER's im Wesentlichen überein. Ob es zweifelhaft ist, ob in diesem Falle der Austausch von Salzen theilen noch rein physiologisch aufzufassen ist, da ein Salzaustausch selbst geringer Salpetermengen die Blutkörperchen durchdringt, ist fraglich.

S. G. HEDIN. Ueber die Permeabilität der Blutkörperchen. *Arch.* 68, 229—338, 1897.

Die Untersuchungen des Verf. haben folgende Ergebnisse.

1. Wenn ein Salz der fixen Alkalien dem Blute zugesetzt wird, dringt wahrscheinlich ein wenig davon in die Blutkörperchen ein. Das Verhältniss der im Plasma und der im gleichen Volumen Blutkörperchen enthaltenen Menge des Salzes wird bei einem Verhältniss 3 Vol. Blut + 1 Vol. Salzlösung und 40 Körnern Blutkörperchen durch den Quotienten $\frac{a}{b} = 1,40$ angegeben. Die Vertheilung des zugesetzten Salzes die osmotischen

rem Grade vermehrt wird, als die der Blut-
se Verschiedenheit dadurch ausgeglichen, dass
unter Wasserabgabe ihr Volumen vermindern.
n Amidosäuren verhalten sich in allen Be-
ali- und Natronsalze.

ergeben für $\frac{a}{b}$ den Werth von etwa 1,5. Die-
n die Blutkörperchen fast gar nicht ein. Ihre
Blutkörperchenvolumen ist dieselbe wie die
alz- oder Amidosäuremenge.

ehrerwerthigen Alkoholen ergeben der sechs-
der fünfwerthige Adonit ganz dieselben Resul-
rten. Der vierwerthige Alkohol Erythrit und
cerin verhalten sich sofort nach dem Zusatze
Zuckerarten. Allmählich und zwar bei dem
s bei dem Erythrit, dringt ein gewisser Theil
koholüberschusses des Plasmas in die Blut-
ss der Quotient $\frac{a}{b}$ für Glycerin auf den Werth

lutkörperchenvolumen dasselbe wird, als wenn
erythrit im Blute vorhanden wäre. Die Ver-
ei dem Glycerin in zwei Stunden durchgemacht,
thrit nach 28 Stunden noch nicht vollführt. Der
Aethylenglycol dringt sofort oder in wenigen
Menge in die Blutkörperchen ein, dass keine
g für die Blutkörperchen wahrgenommen wird;

h 1,15 erhalten.

ten Ammoniaksalze lassen sich in zwei Gruppen
n gehört das Chlorid und Bromid, in welcher

zweiten Gruppe gehört das Sulfat; der für

nen berechnete Werth $\frac{a}{b}$ ist = 1,31. Die

mpfen aber nicht in demselben Maasse, wie
sotonischen Menge eines fixen Alkalisalzes.

hält sich in jeder Beziehung wie Chlorammonium.
l Urethan werden in beträchtlicher Menge von

aufgenommen. Der Quotient $\frac{a}{b}$ = 1,06 deutet

gen Ueberschuss in dem Plasma. Das Blut-

körperchenvolumen wird von dem Harnstoff nicht beeinflusst, während Urethan eine geringe Zunahme desselben herbeiführt.

8. Acetamid dringt in erheblicher Menge in die Körperchen ein, bleibt aber hauptsächlich im Plasma enthalten.

Dasselbe erzeugt eine geringe Zunahme des Blutkörperchenvolumens.

9. Für einwertige Alkoholate ist $\frac{a}{b}$ etwa = 1. A

körperchenvolumen üben dieselben keinen wesentlichen Einfluss aus. Oft kann man eine unbedeutende Aufquellung wahrnehmen.

10. Paraldehyd verhält sich in allen Beziehungen wie die einwertigen Alkohole.

11. Die übrigen untersuchten Aldehyde, Ketone, Ester und Amide ergeben für $\frac{a}{b}$ Zahlen, welche alle die Ziffer 1 erreichen; diese Stoffe werden demnach von den Blutkörperchen in grösserer Menge aufgenommen als von dem gleichen Plasma.

Unter allen untersuchten Substanzen dringt Ammonium in der grössten Menge in die Blutkörperchen ein. Die meisten Stoffe lassen das Blutkörperchenvolumen unverändert. In einigen Fällen (besonders bei grösseren Mengen) kann eine unbedeutende Aufquellung beobachtet werden.

H. KOEPPE. Der osmotische Druck als Ursache des Stosses zwischen rothen Blutkörperchen und Salzlösungen. *Monatsh. f. Chem.* 67, 189—206, 1897.

Die nach der Hämatokritmethode von dem Verf. bestimmten Werthe der Dissociationscoefficienten (Pflüger's Arch.) zeigen mit den durch die physikalischen Methoden bestimmten Werthen im Allgemeinen eine gute Uebereinstimmung. In einigen Fällen geben einige Zahlen grosse Abweichungen, wenn in den Körperchen Stoffe enthalten sind, welche die Blutscheiben diffundiren lassen, z. B. bei dem Harnstoff, dem Ammoniumcarbonat und Ammonium. In diesem Fall ist die Abweichung aus der Durchgängigkeit der Blutscheibenwand für das Ammonium und einer dadurch ermöglichten partiellen Diffusion erklärbar. Es lässt sich erklären, da ein Wandern des diffusiblen Ions aus dem Körperchen nur dann möglich ist, wenn ein anderes Ion von gleicher elektrischer Ladung für dasselbe eintritt. Um zu ermitteln, ob die Ionen der in dem Wasser gelösten Kohlensäure mit

enden Ionen in Austausch treten, wurde Blut-
ner Zuckerlösung von ungefähr demselben
e ihn das Serum hat, wiederholt aufgeschwemmt
t und danach die überstehende, vollkommen
ssigkeit abgehoben. Von etwa 2 ccm dieses
Hälfte mit Luft geschüttelt, in die andere
säure geleitet. Beiden Proben wurden nun
roc. Chlornatriumlösung zugesetzt und die
rt. Während nun nach dem Centrifugiren
scheiben die überstehende klare Flüssigkeit
agarte die gleichfalls vollkommen klare, über
perchen stehende Flüssigkeit stark alkalisch.
ng zeigte sich bei Anwendung einer Chlor-
efähr dem gleichen osmotischen Druck, wie
Eine Lösung von schwefelsaurem Natron blieb
ensäurehaltigen Blutkörperchen neutral, wie
stoffblutkörperchen. Es sind daher die Blut-
für CO_3' und Cl' undurchgängig für SO_4'' , Na-
ren der Blutscheiben mit Kohlensäure sind in
 CO_3'' -Ionen, deren Partialdruck in den Blut-
ist gegenüber dem Partialdruck der CO_3'' -
lösung, wo er gleich Null ist; der Partial-
den Blutscheiben dagegen ist niedriger als
sung. Da nun die Wand der Blutscheiben
n wie für Cl' -Ionen durchgängig ist, steht dem
unterschiede kein Hinderniss entgegen. Es
us den Körperchen wandern, Cl' -Ionen dafür
Austausch der Ionen hydrolysirt ein Theil
r in der Kochsalzlösung; das CO_3'' -Ion bildet
assers das einwerthige Ion HCO_3' und das Ion
den Gehalt an freien Hydroxylionen aber wird
bedingt. Ferner dringen mehr Ionen in die
aus den Blutscheiben austreten und hierdurch
e Verhalten der rothen Blutkörperchen in
off, Ammoniumcarbonat, -chlorid u. s. w. er-

Berju.

die osmotischen Eigenschaften der Zelle in
r die Toxikologie und Pharmakologie. ZS. f.
-209, 1897.

und Abgabe gelöster Verbindungen seitens der

Zelle wird nicht immer durch rein osmotische Vorgänge, da durch die Lebensthätigkeit der Zelle unter Umständen gelöste Stoffe in einer Richtung befördert werden kann, was gerade entgegengesetzt ist, welche er nach den Diffusionsgesetzen einschlagen musste. Eine ausgedehnte, nach osmometrischen ausgeführte Untersuchung der Pflanzenzellen, welche ein, nachgewiesen wurde, den thierischen Zellen sehr ähnliches Verhalten zeigten, ergab, dass stark dissociirte Verbindungen nicht in das Protoplasma eindringen und bei den wenig oder nicht dissociirenden organischen Verbindungen die Fähigkeit, in das Protoplasma einzudringen, von gewissen Atomgruppen abhängig ist. Der verzögernde Einfluss dieser macht sich nach folgender Reihenfolge bemerkbar. 1) Die Amidosäuregruppe. 2) (Die Carboxylgruppe). 3) Die Säureamidgruppe. 4) Die alkoholische Hydroxylgruppe. 5) Die Aldehydgruppe. Mit der Anzahl dieser Gruppen nimmt der verzögernde Einfluss in einer raschen geometrischen Progression zu. Der verzögernde Einfluss der Hydroxylgruppen und der Aldehydgruppen ist relativ gering, gar keinen verzögernden Einfluss besitzen die Halogene, Estergruppen sowie einige Verbindungen wie Blassäure, Kohlensäure und Borsäure. In Fällen, bei denen osmotischen Methoden versagen, kann über das Eindringen einer Verbindung in gewisse Pflanzenzellen das Verhalten derselben gegenüber der Verbindung Aufschluss geben. Die Bildung eines Gerbstoffniederschlags und die Geschwindigkeit, mit welcher derselbe entsteht, kann zur annähernden Schätzung der Geschwindigkeit des Eindringens dienen. Diese Methode bewies sich als anwendbar für das Studium des Verhaltens des Ammoniums, der Amine und der Alkaloide. Im freien Zustande dringen diese sehr leicht in das Protoplasma ein, während das Eindringen ihrer Salze um so mehr verhindert wird, je stärker ihre Säure ist. Man kann zu diesen Salzen Spuren der zugehörigen freien Säure hinzufügen, so blieb eine Niederschlagsbildung in der Zelle vollständig. Die quaternären Stickstoffbasen, sowie deren Salze treten in verdünnten Lösungen gar nicht in das Protoplasma ein. Die sauren Alkaloide (z. B. Coniin, Nicotin, Spartein) gehen ausserhalb durch das Protoplasma hindurch. Ihre Salze sind alle wenig hydrolytisch gespalten und bewirken deswegen, dass die Lösungen nicht stark sauer reagiren, noch deutliche Niederschläge bilden. Die Schnelligkeit, mit welcher die sauerstoffhaltigen Alkaloide eindringen, hängt von der Bindung der Sauerstoffatome ab. Die leicht eindringenden Alkaloide sind schon in grossen Ver-

sehr giftig. Bei grösseren Verdünnungen als dagegen die Zellen Wochen oder Monate lang häufig bedeutenden Niederschläges in ihrem Zellgang der Vergiftungen und Entgiftungserscheinung (Verführung in reines Wasser) spricht dafür, dass: in Zellsäfte eine unvollständig verlaufende Reaction bei Erhöhung der Concentration der Lösung Erniedrigung derselben rückwärts geht, so stellt Protoplasma eine ganz analoge Reaction ein zwischen einem Bestandtheile (wahrscheinlich irgend einem weisse Körpern) des Protoplasmas. Da für eine Giften und Arzneimitteln die Zellen äusserst sind, so kann die Wahlwirkung dieser Substanzen mehr oder weniger leichten Eindringen in die beruhen, sondern darauf, dass in gewissen Zellarten und geringere Concentration des einen Körpers in Möglichkeit, in anderen Zellarten die eines anderen um die Functionen der bezüglichen Zellarten einfluss, als dies bei den obigen Zellarten der

Berju.

Plasmolyse. C. R. 125, 407—409, 1897.

der Erscheinungen der Plasmolyse (Contraction Zellen in Salzlösungen) verwendet der Verf. an den Zellen incrustirte Amöben. Die feste Wand spielt hier die gleiche Rolle, wie die Cellulosevegetabilen Zellen, bei den Untersuchungen von

Berju.

A-Linien. Phot. Arch. 321—326, 1897†. [Beibl. der's Jahrb. 11, 59—65, 1897.

man eine Glasplatte mit einer dünnen Gelatine- geringe Menge Kaliumbichromat zugesetzt war, nach dem Erstarren ein Tropfen Silbernitrat- te gebracht wird, ein Diffusionskreis von circa , welcher aus einer grossen Anzahl scharf be- dunkler Tropfen concentrisch verlaufender Ringe vollkommen klare Zwischenräume von einander e Entstehung dieser Ringe wird von dem Verf. ass in der Mitte sich eine erste feine Linie von indem von beiden Seiten die Verbindung dorthin

wandert. Zwischen den Tropfen und dieser Linie ist ein Streifen, der nun von Bichromat ganz frei ist und die Färbung zeigt. Der gleiche Vorgang wiederholt sich, das nascirende Silberchromat concentrirt sich beim Uebergang in unlöslichen Zustand zu einer zweiten A-Linie u. s. w. Es ist bemerkmüthet, dass in den CROOKES'schen Röhren in ähnlichen Schichtungen des Lichtes durch Schichtungen der Gase beobachtet werden.

TH. KLAUER. Das Durchschlagen der Trockenplatten.

1896, 337—338.

Bei etwas zu lange belichteten Platten entsteht beim Entwickeln häufig auf der Rückseite der Platte ein weisses Bild. Auf einer derartigen Platte ist das Bild durch die Schicht vollständig verdrungen und es wird daher an den hellen Partien der Platte entsprechenden Stellen der Entwickler schon von vornherein sehr verbraucht und entspricht, ehe er bis zur Rückseite gekommen ist, einem schon öfters gebrauchten Entwickler. Hierdurch wird ein weisser Niederschlag erzeugt, während der Entwickler in den dunklen Partien des Originals entsprechenden Stellen noch nicht so nismässig weniger verbraucht wird und daher hier einen dunkleren Niederschlag erzeugen dürfte. Der Umstand, dass das weisse Bild kleiner ist als das Negativ, würde sich durch das erklären, dass der noch unverbrauchte Entwickler an den hellen Partien noch weiter einwirkt und dort einen Niederschlag erzeugt.

R. E. LIESEGANG. Chemische Vorgänge in Gallerten.

38, 129—131, 1897. [Chem. Centralbl. (5) 12, 884, 1897.

Treffen innerhalb einer Gelatinegallerte zwei Salze auf einander, welche unter Bildung unlöslicher Körper auf einander reagieren, sind nach Ansicht des Verf. die Reactionsproducte im festen Zustande trotz ihrer Unlöslichkeit in der steifen Gallerte beweglich. Bei ihrem Uebergange in den polymolecularen Zustand ordnen sie sich dann ähnlich wie andere Salze bei ihrer Sättigung. OSTWALD hat jüngst diese Erscheinung für eine Sättigungserscheinung angesprochen. Verf. sucht nun zu liefern, dass der von ihm eingenommene Standpunkt mit dem OSTWALD'schen deckt, dass der Ausdruck Molecular nur eine Erklärung für den Begriff Uebersättigung ist.

SCHULZE. Ueber eine Methode zur Bestimmung von welchen die freie Diffusion von Gasen und fester Körper abhängt. Inaug.-Diss. Berlin, 1897f.

Verlauf der Diffusion und der Wärmeleitung ist die partielle Differentialgleichung

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$

Methoden, die zur Integration der Gleichung nöthige Constanten bestimmen, welche sich im Princip auf die beiden Diffusion und der Wärmeleitung anwenden lassen. — Von dem Verf. ausgearbeitet.

Nach welcher Zeit die Variable u an verschiedenen Gasgemisches bzw. des festen Körpers gleiche wird. Verf. füllte zwei gleiche, 2,5 cm weite, oben nicht auf einander passende Glasröhren unter Atmosphärendruck mit Luft bzw. Wasserstoff. Mittels eines durchsichtigen Oelbades, welches dicht zwischen die beiden Röhren genommen wurde, stellte die Communication zwischen den beiden Röhren her und so die Diffusion eingeleitet werden. Die oberste Röhre des unteren Rohres etwas Palladiummoor bedeckt, welches durch Absorption des hinzudiffundirten Wasserstoffes, welcher dadurch sichtbar wurde, dass eine Sperrschicht aus Palladium-Glasrohre aufstieg, das an das obere Ende des Wasserstoff-Rohres angeschmolzen war. So konnte der Partialdruck des Wasserstoffs an verschiedenen Stellen der Röhre, der gleiche war, scharf bestimmt werden.

Die partielle Differentialgleichung erhält für die beschriebene Anordnung folgende einfache Form:

$$\frac{\partial p_1}{\partial t} = k \frac{\partial^2 p_1}{\partial x^2},$$

der Partialdruck des Wasserstoffs in der unteren Rohrhälfte, k der Diffusionscoefficient Luft-Wasserstoff, x der Abstand des Beobachtungspunktes vom geschlossenen Ende der oberen Röhre ist. l die Länge der beiden Röhren (ca. 1 m) und p der Partialdruck.

Dann ist für $t = 0$:

$$\frac{\partial p_1}{\partial x} = 0 \text{ für } \begin{cases} x = 0 \\ x = c \end{cases} \quad \begin{matrix} 0 < x < \frac{c}{2} \\ \frac{c}{2} < x < c \end{matrix}$$

Die Differentialgleichung ist unter Benutzung der Reihen zu integrieren. Betreffs der mathematischen Details auf das Original verwiesen.

Es wurde an den Punkten

$$x = \frac{2}{3} c, x = \frac{3}{4} c, x = \frac{5}{6} c \text{ und } x = c$$

beobachtet, und das Steigen der als Sperrflüssigkeit Kupfersulfatlösung trat 71, 156, 277 resp. 455 Sec. nach Anfange der Diffusion ein. Daraus ergaben sich die Diffusionscoefficienten Luft-Wasserstoff: 0,6623, 0,6623, 0,6609 und im Mittel 0,661 cm/sec.

Rechnet man die bei tieferer Temperatur von Oberbunden Zahlen auf die Versuchstemperatur (17°) um, so erhält man 0,706. Die Werthe differiren um 6 Proc.

Um nach einem ähnlichen Princip die Wärmeleitfähigkeit der Körpern zu bestimmen, verfuhr Verf. folgendermaassen.

Er liess einen etwa 25 cm langen Eisenstab Zimmerwärme annehmen und bespülte eine Endfläche mit Wasser, dessen höhere Temperatur hatte. 5 und 10 cm von der Endfläche gingen durch den Stab enge Bohrlöcher, in welche die Elektroden eines Thermoelementes gebracht wurde.

Es wurde gemessen, wie viel Zeit nach dem Ansetzen der Endfläche verging, bis die Thermoelemente an den verschiedenen Stellen sich so weit erwärmten, dass ein mit ihnen verbundenes Galvanometer Strom anzeigte.

Verf. zeigt, dass die äussere Wärmeleitung nach der Erwärmung der erwärmten Endfläche zunächst liegende Thermoelemente nicht beeinflusste. Dasselbe sprach in Folge der äusseren Wärmeleitung um etwas weniger als $\frac{1}{10}$ Sec. zu spät an. Für die liegenden Löthstellen war die Verzögerung viel grösser, für das zweite Element fast eine ganze Secunde.

Die mathematische Behandlung des Problems sowie die Details der Versuchsanordnung müssen im Original nachgesehen werden.

Verf. geht von zwei Voraussetzungen aus:

1. Dass die Endfläche des Stabes schon im Moment des Ansetzens die Temperatur des warmen Wassers annimmt.
2. Dass an allen Stellen dieselbe Temperaturerhöhung eintreten soll. Löthstellen des Thermoelementes nöthig ist, um die Galvanometer zum Ausschlag zu bringen.

oraussetzungen erfüllt, so muss das 10 cm von
fernte Element erst nach viermal so viel Zeit
das 5 cm entfernte. Verf. findet das Verhältniss

ng erfolgte graphisch. Beim Beginn des Ver-
ersten Ausschlag der Galvanometernadel wurde
nes Stromkreises auf einem rotirenden Cylinder
, ausserdem markirte sich jede Schwingung eines
nter Schwingungsdauer in derselben Weise.

zwischen Zimmer- und Wassertemperatur wurde
das Galvanometer sehr empfindlich, und die
agnetnadel sehr gross gemacht.

zur Berechnung der Wärmeleitungsfähigkeit nur
a von der Endfläche entfernten Thermo-
elementen. Durch Combination zweier Beobachtungen
Temperaturdifferenz lässt sich das Wärmeleitungs-
n.

senstabe findet Verf. als Mittel 0,4365 und mit
hkeit des Galvanometers 0,4339; zur Controle
re Methoden zur Bestimmung des Leitungsver-
ie von H. WEBER ergab 0,4214, die von FORBES

was dünnerer Eisenstab gab nach der Methode
nd 0,4245.

der Methode sind vor Allem, dass man die Con-
elementes und des Galvanometers nicht zu kennen
ie äussere Wärmeleitung nach der Luft fast ganz
len kann.

W. A. R.

ber die Bestimmung der Diffusionscoefficienten
Wasser. Wied. Ann. 60, 134—168, 1897†.

estimmung der Diffusionscoefficienten von Gasen
ch nur dann erreichen, wenn sich die bei der
e gebildeten Schichten nach ihrem specifischen
Ein Gas, das bei der Absorption das specifische
ers erhöht, muss von unten in die Wassersäule
ches, das das specifische Gewicht erniedrigt, von
s von unten diffundiren konnte, wurde die Wasser-
Centimeter hoch) in eine Glasröhre eingeschlossen,
Platte von dünnem Hydrophan, einem opalähn-
ches sich wie eine poröse Thonplatte verhält,

angeklebt war. Das Glasrohr war in ein U-förmiges geschmolzen, in welches durch Füllung des einen Schenckels Quecksilber ein bestimmtes Volumen des reinen diffundirenden Gases eingeschlossen wurde. Durch Berechnung der Volumina des Gases in Folge der Diffusion nach mehreren Tagen wurde die Diffusionsgeschwindigkeit ermittelt. Die Temperatur wurde constant gehalten. Sollte die gleichzeitige Diffusion zweier Gase gegen einander durch die Wassersäule hindurch untersucht werden, so wurde die Röhre mit dem Wasser durch einen oben und unten bohrenden Gummistopfen, mit Glasröhre versehen, verschlossen, durch die Röhre ein Strom des mit Wasserdampf gesättigten Gases geleitet. Vor und nach dem Versuche wurde das Wasser analysirt. Quecksilber und Hydrophanplatte eingeschlossene Gas analysirt. Die Höhe der Quecksilbersäule wurde immer so regulirt, dass das eingeschlossene Gas unter einem schwachen Ueberdruck stand. Nach dem Versuch wurde ein Beharrungszustand hergestellt, bei dem in gleichen Zeiten gleiche Gasvolumina die Wassersäule von unten nach oben oder umgekehrt durchdringen. Der Versuch wurde bei der Hydrophanplatte gegen die Diffusion, welcher die Vermehrung der Höhe der Diffusionssäule äquivalent ist, durchgeführt. Mittels der Bestimmung der Diffusionsgeschwindigkeit für das untersuchende Gas in Wassersäulen verschiedener Dicken. Die Voraussetzung für die Berechnung ist, dass die diffundirenden Gase sich verhalten, wie die Dicken der durchlaufener Röhren. Die Strömungen sind bei dieser Versuchsanordnung ausgeschlossen. Für Kohlensäure ergiebt sich derselbe Werth $k = 1,37$ nach der Methode, wie ihn STEFAN ermittelt hatte. Für Wasserstoff fanden grosse Abweichungen von den theoretischen Werthen statt, deren Grund nicht zu ermitteln war. Es war für die Berechnung nicht von Belang, ob der Wasserstoff von oben oder von unten gegen Luft in das Wasser diffundirte. In Folge dessen wurde Verf. noch einige Versuche mit Wasserstoff nach der Methode von STEFAN an. An ein mit ausgekochtem Wasser gefülltes Kölbchen war senkrecht nach oben eine mit Wasser gefüllte gebogene Capillare angeschmolzen, welche ebenfalls luftfrei war und enthielt. In den seitlichen Tubus des Kölbchens wurde ein Gummistopfen die mit dem Wasserstoff gefüllte, auf der einen Seite zugeschmolzene, auf der anderen einen Wasserfaden enthaltende Capillare eingeführt. Das beim Hineinstossen austretende Gas entwich aus der oberen Capillare. Der Fortgang der Diffusion an der Verschiebung des Wasserfadens in der Capillare.

ch wurde über 75 Tage ausgedehnt. In gleicher für die Diffusion von Chlor aus den Capillaren zwischen berechneter und beobachteter Diffusions-Zugleich fügt sich diese Diffusion dem Gesetze, Oberfläche in die Flüssigkeit eindringenden Gasen, wie die Quadratwurzeln aus den vom Beginn gerechneten Zeiten. Ferner verhalten sich die Diffusion (k) wie die Quadratwurzeln aus den ten. Die Resultate sind folgende:

k berechnet	k gemessen	Methode
—	1,41	} Capillarversuche von STEFAN
—	1,36	
—	1,37	} Hydrophanversuch
6,47	4,09	
—	4,45	} von Kohlens. Gegendiffusion } „ Luft
—	7,53	
1,62	1,62	} Capillare ohne Gegendiffusion
1,73	1,73	
1,34	1,35	} Hydrophan
1,087	1,098	
		Capillarversuch

Bein.

die verschiedenen Geschwindigkeiten, mit denen ärischen Gase im Wasser verbreiten, und über Bedeutung zweier von diesen Grössen. Arch. f. 1897.

HÜFNER aufgestellte Regel, nach welcher die Ge- t denen die einzelnen Gase durch Wasser diffun- rt verhalten wie die Quadratwurzeln aus deren ten, ermöglicht die Diffusionscoëfficienten aller Hülfe der für Kohlensäure gefundenen zu berech- Gesetz nur an unendlich dünnen Flüssigkeits- ar, untersuchte der Verf., ob bei Anwendung die gleiche Gesetzmässigkeit sich nachweisen e folgenden Versuchsergebnisse, welche mit den meist sehr gut übereinstimmen.
für den Tag als Zeiteinheit und das Centimeter wurde erhalten:

Substanz	Berechnet	Gefunden	
Kohlensäure	—	1,41	1,38
"	—	1,36	
"	—	1,37	
Wasserstoff	6,47	4,09	}
"	—	4,45	
"	—	7,53	Capill
Sauerstoff	1,62	1,62	}
Stickstoff	1,73	1,73	
Stickstoffoxydul	1,34	1,35	
Chlorgas	1,087	1,098	Capill

Die Untersuchungen über den Gasgehalt der Seen haben ausnahmslos ergeben, dass gemäss den vorhandlungen 1) des Atmosphärendruckes, 2) seiner Temperatur Salzgehaltes das Wasser selbst bis in die grössten Tiefen wohl mit Stickstoff, nicht dagegen mit Sauerstoff gesättigt ist. Ursache dieses Deficits an Sauerstoff kann nur in einem grossen Verbräuche des Sauerstoffs durch Lebensprocesse und in der Natur der processe rein chemischer Natur liegen. Um ein annäherndes Bild von der Grösse dieses Deficits und die biologische Bedeutung desselben zu geben, berechnet der Verf. mit Hülfe der oben angegebenen Formeln für einen Theil des Bodensees, die Maximalmenge des Sauerstoffs, welche unter den günstigsten Bedingungen in demselben enthalten sein müsste, und findet, dass 362 400 Millionen Liter, eine Menge, welche genügt, um den Sauerstoffbedarf der Athmung der gesammten Bevölkerung Deutschlands zu unterhalten. Weitere Rechnungen ergaben, dass 103 619 Millionen Liter gehören, um dieses Sauerstoffquantum dem Bodensee durch Diffusion durch seine Oberfläche von der Atmosphäre zu ersetzen. Nach den von HOPPE-SEYLER ausgeführten Untersuchungen beträgt das Sauerstoffdeficit des Bodensees 13 Proc., um die Menge dem Bodensee durch blosse Diffusion wieder zu ersetzen würden nach rein theoretischen Berechnungen 558 Millionen Liter sein. Der tägliche Verbrauch an Sauerstoff im Bodensee wird dem Verf. auf 2 192 000 Liter geschätzt, eine Menge, welche hinreichend genug ist, um einen Tag lang den Athmungsprocess der Menschheit zu unterhalten.

Da der Diffusionsprocess, der sich in den Seen vollzieht, sich bis auf den Unterschied, dass hier die Capill

n, nicht einen Luftraum von einem anderen Luft-
 einer vorüberströmenden Flüssigkeit trennen, den
 n der Gase durch wasserdurchtränkte Hydrophan-
 hält, bediente sich der Verf. zur Ermittlung der
 Bedingungen in der Lunge diffundirenden Sauer-
 STEFAN aufgestellten Formeln. Nach diesen
 ägt die tägliche, durch die Lungenoberfläche
 während eines Tages hindurchdiffundirte Menge
 mum 1042600 ccm. Das während einer Minute
 stoffvolumen ist daher 724 ccm. *Berju.*

Versuche über Diffusion von Fettsäuren. Chem.
 z-Ind. 4, 220—221, 229—232, 1897. [Chem. Centralbl.

enheit der Diffusionserscheinungen einer grossen
 uren führt Verf. 1) auf eine verschiedene innere
 säuremoleculé beim Durchgange durch eine Mem-
 2) auf eine verschieden grosse Anziehung von
 zu den Alkalimoleculén, im Falle beide in
 eine Membran geschieden sind. Durch die ver-
 rungen dieser beiden Wirkungen bei der Unter-
 säuren differenten Ursprunges hat Verf. versucht,
 chsordnung ein in gleichen Zeiten verschieden
 Diffusion festzustellen, das in dem geänderten
 ung zum Ausdruck gebracht werden sollte. Der
 rat bestand aus einem Dialysator, einer längeren,
 r Cubikcentimetertheilung versehenen engen Glas-
 niger Ausweitung am unteren Ende. Ueber die
 der dieser Erweiterung ist eine Membran gespannt.
 els Kork in ein 200 ccm-Pulverglas so eingesetzt,
 2 bis 3 ccm vom Boden absteht und bis in die
 eit reicht.

günstigen Resultate ergaben sich bei Diffusions-
 alkoholischen Fettsäurelösungen zu alkoholischen
 Bei Anwendung wässriger KOH-Lösung
 befriedigende, aber für die Praxis noch nicht
 e erhalten. Verf. kommt zu dem Schlusse, dass
 Diffusion zwischen Fettsäurelösung und Alkohol
 (für Fettsäuren) permeabler Membranen für Schaf-
 schen Methode von untergeordneter Bedeutung
 ren Versuchen nachstehen. *Berju.*

WYATT and W. RANDALL. On the permeation of hot p gases. Amer. chem. Journ. 19, 682—691, 1897. Chem. N —170, 1897 †. Chem. Centralbl. 1897, 2, 611—612.

Die Verff. geben einen kurzen Bericht über die bi geführten Untersuchungen, betreffend die Diffusion von sonders von Wasserstoff durch glühendes Platin, und l einen von ihnen für den gleichen Zweck construirten Ap tels dessen die durch eine glühende Platinröhre in eine F diffundirenden Gase spectroscopisch untersucht werde Unter den von den Verfassern angegebenen Bedingungen Platin für Sauerstoff und Stickstoff undurchlässig. Um zu ob dies durch das relativ hohe specifische Gewicht diese dingt werde, wurde in gleicher Weise Sumpfgas, dessen Gewicht halb so gross als das des Sauerstoffs ist, Apparaten untersucht. Die Prüfung vermittelst eine Prismenspectroskopes liess in der mit dem Platinrohre v Funkenröhre keine Kohlenwasserstoffe erkennen. Verff tigen diese Untersuchungen mit Wasserstoff und ande fortzusetzen.

W. RAMSAY and W. M. TRAVERS. An attempt to cause argon to pass through redhot palladium, platinum or Roy. Soc. 61, 267, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 14 †.

Verff. haben untersucht, ob Helium und Argon du Palladium und Eisen dringen, welche den Verschluss einer Glasröhre von schwer schmelzbarem Glase bildeten und erhitzt wurden. Die spectroscopische Untersuchung ergab, Diffusion beider Gase stattgefunden hatte.

U. BEHN. Ueber wechselseitige Diffusion von Elektrolyt dünnten wässerigen Lösungen, insbesondere über Diffu das Konzentrationsgefälle. Wied. Ann. 62, 54—67, 1897.

Verf. untersuchte das Verhältniss der gleichzeitig Grenzschicht diffundirenden Mengen von Ionen, wenn z gene verdünnte Lösungen von je einem oder mehreren Elektrolyten an einander grenzen. Den Berechnungen von PLANCK (Wied. Ann. 40, 561 ff., 1890) angewendete zu Grunde gelegt. Da die Einzelheiten dieser Abhandl gekürzter Form nicht wiedergegeben werden können, Betreff dieser auf das Original verwiesen werden.

die Beweglichkeit von nicht dissociirten und
ecülen. Wied. Ann. 63, 273—277, 1897.
ob ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen
n der anorganischen Säuren und ihrer Beweglich-
er Verf. die Diffusionsgeschwindigkeit der Halo-
d hierbei das Ergebniss erhalten, dass, während
onenzustande nahezu gleich grosse Wanderungs-
sitzen, der Diffusionscoëfficient D ihrer Molecüle
als auch in anderen Lösungsmitteln umgekehrt
aus dem Moleculargewichte ist. Gleiche Bezie-
er für Gase in wässerigen Lösungen gefunden.
enthält sämmtliche bisher bestimmten Diffusions-
ichtelektrolyten.

stanz	D_{12}	\sqrt{M}	$D_{12} \cdot \sqrt{m}$
.	0,29	18,4	5,3
.	0,40	13,5	5,4
.	0,41	13,9	5,7
.	0,43	12,3	5,3
.	0,45	12,3	5,5
.	0,76	7,8	5,9
.	0,84	7,8	6,5
.	0,59	12,1	7,1
.	0,73	6,8	5,0
.	1,42	4,12	5,8

obige Gesetzmässigkeit deutlich erkennbar. Das
alten der elementaren Ionen wird von dem Verf.
Wald aufgestellte Hypothese über die Hydratation
Zum Schlusse führt der Verf. eine vergleichende
Beziehungen der Reibungswiderstände zu den
einer Anzahl organischer Verbindungen an.

Berju.

te on computing diffusion. Sill. Journ. (4) 3, 280

bhandlung enthält die Berechnung der Diffusion
constanter Concentration nach einer Richtung in
aum. Es werden ferner noch eine Anzahl von
en, die sich auf Flüssigkeitsdiffusion, Wärme-
Reibung beziehen, mitgetheilt.

Berju.

G. TAMMANN. Ueber den Theilungscoefficienten und ab-
fusion. ZS. f. phys. Chem. 22, 481—491, 1897.

Der Verf. zeigt, wie man durch Bestimmungen der
des Binnendruckes einer Flüssigkeit, wenn ein Körper in
aufgelöst wird und der des Werthes für die Anziehung
den Molekeln des Lösungsmittels und des gelösten
Grösse der Anziehungskräfte, welche die ungleiche Vert
Stoffes zwischen zwei Phasen bewirken, berechnen kann
experimentellen Theile der Abhandlung wird eine gro
von Beispielen abnormer Diffusion gegen das Gefälle
tischen Druckes gegeben, welche durch die continuirlic
rung der Zusammensetzung der auf einander folgenden
eines Systemes zweier Stoffe bewirkt wird.

L i t t e r a t u r.

E. W. REID. A diffusion apparatus. Journ. Physiol. 21, 85
Journ. chem. Soc. 72, Abstr. II, 219, 1897.

W. SUTHERLAND. The causes of osmotic pressure and
city of the laws of dilute solutions. Phil. Mag. (5) 4
1897.

J. LARMOR. On the theory of osmotic pressure. Proc.
Soc. 9 [5], 240—242, 1897 †. [Nature 55, 545—546, 1897.

G. MEYER. Die Diffusionsconstanten einiger Metalle in G
Wied. Ann. 61, 225—234, 1897.

J. W. GIBBS. Semi-permeable films and osmotic pressu
55, 461—462, 1897.

R. E. LIESEGANG. Diffusionserscheinungen bei den photog
Processen. Eder's Jahrb. 11, 59—65, 1897.

— — Zu meinen Gallerten-Versuchen. Phot. Arch. 1896,

W. GOSEBRUCH. Ueber die Durchlässigkeit der Bau
Ein Beitrag zur Frage der spontanen Lüftung. 8°. 4
1897.

7 e. Absorption und Adsorption.

E. P. DUNNINGTON u. F. W. SMITHER. Drying and deli
of certain salts. Amer. Chem. Journ. 19, 227—232, 18
Centralbl. 1897, 1, 786. [The Journ. Phys. Chem. 1, 613, 189

hygroskopische Salze wurden mit Glaspulver gemischt während der Tagesstunden auf 97° bis 98° in erhitzt. Ueber Nacht wurden die Salze über wahren. Chlorlithium wurde nach zwölf Tagen cium nahm continuirlich an Gewicht ab und ent- nem Monate etwa 1 Mol. Wasser. Calciumnitrat hygroskopische Wasser bis auf 1 Mol., das all- vollständig abgegeben wurde. Magnesiumchlorid u verlieren, als es etwa noch 1 Mol. Wasser ent- trat erlitt gleichfalls hydrolytische Spaltung unter Auch Versuche über die Aufnahme von Wasser he Salze aus einer feuchten Atmosphäre werden

Berju.

tere Versuche über die Absorption von Feuchtig- iessliche Substanzen. Proc. Chem. Soc. 182, 147, Centralbl. 1897, 2, 537 †. [Chem. News 76, 67, 1897.

von Li, Mg, Cd, Ca, Cu, Ni, Co, Mn und Pt, die g, Mn, Schwefelsäure und Natriumformiat ziehen gesättigter Luft unter wechselnden Bedingungen die bestimmten Hydraten entsprechen. Nachdem Wassermenge angezogen haben, folgt in allen tsabnahme, und in vier Fällen gehen die Salze ne Hydratationsstufe zurück und krystallisiren aus. derselben Substanz ist nicht immer die gleiche, ig von der Temperatur, dem Feuchtigkeitsgehalt Bedingungen, unter denen die Luft Zutritt zum erf. glaubt durch seine Versuche dargethan zu liquescenz durch Hydratbildung verursacht werde.

Berju.

NK J. FARRELL. Eine Notiz über die Theorie urnal. Soc. Chem. Ind. 16, 405—406. [Chem. Centralbl.

Amidogruppen beraubte Wolle, ganz ebenso wie h saure und basische Farbstoffe gefärbt wird n ebenso beständig gegen Seife und Licht sind, gruppen keine besondere wichtige Rolle bei der n Farbstoffe spielen. Ganz analog der Wolle ide.

Berju.

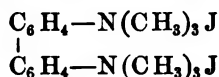
L. VIGNON. Sur un point de la théorie de la teinture.
357—360, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 890—893, 1897†.

Die Azofarbstoffe, deren Hauptrepräsentant das Benzidin besitzen bekanntlich die Eigenschaft, von der Baumwolle ohne vorherige Fixage aufgenommen zu werden. Für diese Eigenschaft werden von dem Verf. als substantiell bezeichnet. Um zu ermitteln, durch welche Moleküleigenschaft bedingt wird, hat der Verf. eine Anzahl von Stoffen, welche zu dem Congo in naher chemischer Beziehung stehen, in Wasser gelöst und bestimmt, wie viel von diesen durch die in siedender Lösung aufgenommen wird. Aus den quantitativen Daten folgert der Verf., dass die Absorption der substantiven Farben durch die Anwesenheit zweier direkt zwischenliegende, hydrazoartig verbundene N-Atome bedingt wird: $>N-N<$. Die beiden Valenzen jedes der beiden Stickstoffatome können unbeschadet der Absorptionswirkung durch Wasserstoff- oder Methylgruppen gebunden sein. In diesem Falle nimmt man an, dass die Stickstoffatome fünfwerthig werden

und die freien Valenzen durch das Cellulosemolekül gebunden werden. Unterstützt wird die Hypothese durch das Verhalten des Benzidins, $C_6H_4-NH_2$, und seines vierfach methylylirten

Derivate, $C_6H_4-N(CH_3)_2$, welche von der Baumwolle readily aufgenommen werden, während das Bijodmethylat des Tetramethylbenzidins,

$C_6H_4-N(CH_3)_3$, von der Baumwolle nicht aufgenommen wird, während das Bijodmethylat des Tetramethylbenzidins,



von der Baumwolle nicht absorbiert wird.

L. LÉMAL. Recherches sur la coloration des verres par la réduction des métaux ou sels métalliques. Compt. rend. Acad. Sci. Paris, 109, 1099, 1897.

Das allgemeine Verfahren zur Erzeugung gefärbter Gläser besteht in dem Zusammenschmelzen des Glases mit dem färbenden Oxyde. Verf. hat durch ein der Cementation analoges Verfahren das Glas direct gefärbt, indem er die färbenden Oxyde in das auf 500° bis 550° erwärmte Glas direct eindringen lässt. In der Anwendung von schwefelsaurem Silber werden je nach

Glases Nüancen von Blassgelb bis Gelb-oranger Färbungsintensität ist bei gleicher Einwirkungszeit proportional der angewandten Silbermenge, das um so tiefer gefärbt, je länger die Erwärmung dauert. Die so gefärbten Gläser zeigen die Erscheinung des Dichroismus: gelb im durchscheinenden Lichte, fluorescenzgelb bis violett-blau durch Reflexion. Man ist der Meinung des Dichroismus sicher, wenn man der Lösung etwas durch Zinksulfat reducirtes pulverförmiges Kupfer bei Anwendung von Kupfer, Gold und Eisen erhalten.

Berju.

N. Ueber den Theilungscoefficienten bei der Verteilung von Stoffen durch Colloide. Zittingsversl. kon. Akad. Amsterdam 1896/97, 66—74. [Beibl. 21, 16, 1897.]

Die Konstante K der Concentration des in einem Colloide gelösten Stoffes und der Concentration der Lösung, welche sich im Gleichgewichte befindet, ist nach früheren Versuchen nicht constant, es ändert sich mit der Temperatur. R. M. M. findet dagegen K constant. Es wäre interessant zu untersuchen, ob die absorbirten Molekel im Colloide mehr ionisirt sind als in wässrigen Lösungen, und dass dieses die Aenderung der Konstante erklären könnte. Die Berechnung einer früheren Arbeit von R. M. M. auch die einer neuen mit HCl und KCl in Verbindung mit Metazinnäure widerlegt die Vermuthung. Die Absorptionerscheinungen in Colloiden zeigen eine grosse Uebereinstimmung mit der Absorption von Wasser durch dieselben Colloide.

Berju.

RAMSAY and J. SHIELDS. On the occlusion of oxygen by platinum black. Part II. Proc. Roy. Soc. 62, 50. [Chem. News 76, 317—318, 1897.]

Die Absorptionswärme des Wasserstoffs wurde in folgender Weise bestimmt: Ein Platinmohr wurde mit Wasserstoff gesättigt und in einer Pumpe der Wasserstoff wieder möglichst entfernt, und, nachdem die Experimentiröhre in das Vacuum gesetzt war, der Wasserstoff wieder zurückgeleitet. Die Methode ermittelte Absorptionswärme betrug 1 g absorbirten Wasserstoff. Wird nach FAYRE die Absorption in Mengen und portionsweise in Palladium ge-

leitet, so ist die entwickelte Wärmemenge constant, während gleichen Bedingungen die Wärmeentwicklung bei dem Sauerstoff nimmt. Dieser Unterschied ist jedoch nur scheinbar und beruht auf der Gegenwart von Sauerstoff in dem Platin bedingt.

Die Absorptionswärme des Sauerstoffs in Platinmohr wird direct dadurch bestimmt, dass in der angegebenen Weise Platinmohr mit Wasserstoff gesättigt und dann möglichst vollständig exhaustirt wurde. Hierauf wird Sauerstoff in kleinen Portionen in das Calorimeter eingesetzten Apparat zugelassen und die Untersuchungen über die Coexistenz von Platinmohr und Platinwasserstoff war die bei diesem Processe entwickelte Wärme herrührend von der Bildung von Wasser und der Absorption des Sauerstoff, bekannt (diese Ber. 54 [1], 484, 1895). In dem Calorimeter erhielt sich ein vollkommenes Vacuum so lange, bis ein Ueberschuss an Sauerstoff vorhanden war. Liess man dann eine kleine Menge Sauerstoff hinzutreten, so wurde ein Theil desselben absorbiert und die hierbei entwickelte Wärme, die die Absorptionswärme, entsprach dieser Menge Sauerstoff. Auf demselben Wege wurde derselbe Werth durch abwechselnde Behandlung des Platinmohres durch Wasserstoff und Sauerstoff und durch Erhalten des Sauerstoff erhalten. Die bei der letzten Beschickung entwickelte Wärme geschlossene und von der Bildung von Wasser unabhängige Wärme von Sauerstoff wurde nun durch Absaugung im Vacuum bestimmt. Der Unterschied zwischen dieser Wärme und dem Gesamtverbrauche an Sauerstoff ist gleich dem Werth, welcher mit der doppelten Volumenmenge Wasserstoff gebildet wurde. Aus diesen Daten der gesammten Wärmeentwicklung bei der Bildungswärme des Wassers und der bei der Entfaltung des Wasserstoffs absorbierten Wärmemenge kann die Absorptionswärme des Sauerstoffs berechnet werden. Der mittlere Werth aus mehreren Bestimmungen, welche nicht sehr von einander abwichen, ergaben, beträgt 1100 Grammcals. Dieser Werth, bei dem 16 g Sauerstoff, ist gleich $+176\text{ K}$ oder fast identisch mit der von THOMSEN ermittelten Bildungswärme des Platinhydrates $= +179\text{ K}$. Diese Uebereinstimmung macht es wahrscheinlich, dass beide Erscheinungen identisch sind, da das zur Bildung von Wasser in dem im Vacuum getrockneten Platinmohr stoff vorhanden ist.

DEWAR. The absorption of hydrogen by palladium at various temperatures and pressures. Chem. News 76, 274—276, 1897.

Untersuchungen des Verf. hatten ergeben, dass Temperaturen über 145° unter gewöhnlichem atmosphärischen Druck keinen Wasserstoff absorbirt; durch eine Reihe von Versuchen, deren Einzelheiten hier nicht wiedergegeben werden, hat der Verf. ermittelt, dass bei einem Drucke von 100 Atm. bei einer Temperatur von 400° Palladium nahezu das Volumen an Wasserstoff absorbirt. Bei einem Drucke von 1000 Atm. kann Palladium die gleiche Menge Wasserstoff absorbiren. Aus diesen Resultaten geht hervor, dass Wasserstoff unter den angegebenen Bedingungen denselben Grad der Absorption folgen, als bei niederen Temperaturen der Gastension berechnete entwickelte Wärme 698 Wärmeeinheiten für 1 g absorbirten Wasserstoff, welcher mit dem von HOITSEMA (Arch. Neerl. 30, 1897) gefundenen Werthe $4561 + 0,2378$ nahezu

übereinstimmt. Der Verf. fragt R. J. FRISWELL an, ob auch Messungen des Widerstandes des bei diesen Versuchen angewandten Stahls geführt worden sind, da es merkwürdig erscheine, dass bei einem Druck von über 100 Atm. bei einer Temperatur von 400° ausgehalten habe; für den Gebrauch von Automaten Daten hierüber den Experimentatoren von sehr geringem Werthe, da derartige Daten noch nicht vorliegen. Der Verf. hat technische Formeln über diesen Gegenstand aufgestellt worden sind. Es seien diese Experimente gemacht worden, müsste man das Risiko mit in den Kauf nehmen. Der Verf. war WHITWORTH's Compressionsstahl und die Bohrung einer festen Masse hergestellt worden.

Berju.

Die Absorption von Gasen in Flüssigkeiten bei hohen Temperaturen. Wied. Ann. 62, 644—651, 1897.

Der Verf. hat erhalten der luftförmigen und der in Flüssigkeiten gelösten Gasen veranlasste den Verf., zu prüfen, ob der osmotische Druck in der gleichen Weise in Bezug auf die in der Flüssigkeit gelöste Gasmenge constant sei. In diesem Falle müsste, wenn α die osmotische Drucke von 760 mm Hg in 100 ccm Flüssigkeit, bei 0° und 760 mm gemessene Anzahl Cubikcentimeter bezeichnet, αT (T absol.) constant sein. Es zeigte sich, dass dieser Ausdruck nicht mit den beobachteten Resultaten übereinstimmt.

taten übereinstimmt, hingegen innerhalb eines grossen intervalles die Gleichung:

$$\alpha(T \div n) = k$$

gültig ist, wo n und k für die verschiedenen Gase verschieden sind. Verf. vergleicht in drei Tabellen (nach L. BÖRNSTEIN's physikalisch-chemischen Tabellen) für fast alle Gase, deren Absorption in Wasser oder Alkohol bestimmt ist, die nach obiger Formel berechneten Werthe mit den beobachteten Werthen und erhält eine fast vollständige Uebereinstimmung. Von WINKLER, TIMOFEJEV, BOHR und BOCK herrührende Bestimmungen für O_2 , N_2 , H_2 , CO und NO in Wasser. Die Hilfe der graphischen Methode ermittelten Werthe von k zeigen, dass für kleine Werthe von α ungefähr zwischen 60° die sonst geradlinig verlaufende αT -Curve bei grösseren Werthen von α eine hyperbolische Form annimmt, bei welcher Temperatur also eine Aenderung in den die Absorption bedingenden Verhältnissen eingetreten sein muss. In der folgenden Tabelle werden die Werthe n und k mit den Moleculargewichten M , der Molecularwärme W und das Verhältniss $k = \frac{M}{V}$ angegeben. In dieser Aufstellung scheint hervorzugehen, dass für gleicher Moleculargewichte auch gleiche Werthe von n

H. PELABON. Sur l'absorption de l'hydrogène sulfuré par les liquides. C. R. 124, 35—37, 1897.

Bei einer Temperatur oberhalb 170° absorbirt flüssiger Schwefel eine beträchtliche Menge Schwefelwasserstoff, wenn bei geschlossenem Röhre erhitzt werden. Die Menge des absorbirten Gases nimmt mit steigender Temperatur zu und es bleibt der Druck derselbe. In allen Fällen entwickelt sich bei Augenblicke des Erstarrens des Schwefels. Die Gase, welche bei diesem Vorgange absorbirt werden, ist eine Folge des Erstarrens. Reiner Wasserstoff wird von flüssigem Schwefel nicht absorbirt. Nach früheren Versuchen (116, 1294) entwickelt flüssiges Selen bei Gegenwart einer kleinen Menge von Wasserstoff und Selenwasserstoff bei Erhitzen eine beträchtliche Menge von letzterem.

G. ROMYN. Apparat zur Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffes. ZS. f. angew. Chem. 1897, 658. [Chem. Centralbl. 1897, 1111.]

beiden Enden mit zwei einfach durchbohrten Ansatzröhren versehen und nach den Enden Cylinder wird von unten nach oben mit Wasser. Öffnen des oberen und unteren Hahnes nach Wasser 1 ccm einer Flüssigkeit, die 12 g MnCl_2 , Jod enthält, und hierauf je 1 ccm Seignettesalzatronlange (D 1,105) gegeben. Die alkalische Jodlösung bindet den gelösten Sauerstoff und macht beim Ansäuern mit Salzsäure (D 1,126) aus dem Jodkalium eine äquivalente Menge Jod frei, welche mit Thiosulfat titriert wird.

Berju.

Die Absorption des Stickstoffoxyduls in wässriger Lösung verschieden dissociirter Stoffe. ZS. f. phys. Chem.

Nachsergebnissen von STEINER und GORDON über die Absorption in Salzlösung hat JAHN das empirische Gesetz der Erniedrigung des Absorptionscoefficienten α' in verdünntem Wasser a ist der Anzahl der Volumeneinheiten des gelösten Stoffes in der Volumeneinheit M , zur Proportional, also:

$$\frac{a - \alpha'}{M^{2/3}} = \text{const.}$$

Die Zahlen schliessen sich dieser Gesetzmässigkeit an, weniger gut ist die Uebereinstimmung mit STEINER'schen Daten. Theoretisch hat sich dieses Gesetz ableiten lassen. Wendet man die von PLANCK abgeleiteten Bedingungen auf das System: Wasser, gelöster Stoff in der flüssigen Phase, Wasserdampf, Gas in der gasförmigen Phase an, so wird man nach JAHN, im Gegensatz zu dem Gesetze geführt, dass die Concentration der gasförmigen, rein wässrigen Lösung und in der verdünnten einer indifferenten Substanz, Gleichheit der Partialdrücke und des Partialdruckes des zu absorbirenden Gases setzt, dieselbe sein muss. Der Verfasser hat in diesem Gesetz experimentell geprüft. Als Gas Jod benutzt und als gelöste Substanzen Harnstoff, Ammoniumchlorid, Phosphorsäure und Glycerin, also mit Ammoniumchloridlösung, Lösung von indifferenten, nicht gasförmigen, da erstere nach den Untersuchungen von JAHN grosse Abweichungen von letzteren ergaben.

Das theoretisch abgeleitete Gesetz wurde nur für des Harnstoffs streng bestätigt gefunden und für die selbst für fast doppelt normale Lösungen. Für das Gesetz nur in ziemlich verdünnten Lösungen, weil Körper schon in geringen Concentrationen den Gasge mehr gehorcht. Für Lösungen von Oxalsäure bestätigt Gesetz bis zu einer 3,5proc. = 0,4 Normallösung, einen etwas schwächeren Elektrolyten, die Phosphorsäure in derselben Concentration nicht mehr gilt. Der stark Natriumchlorid gehorcht dem Gesetze selbst in 1/ Lösung nicht.

Das rein empirische Gesetz gilt streng für LÖ Elektrolyten.

W. STELZER. Ueber Ozon. Pharm. Centralh. 38, 453—Centralbl. 1897, 2, 406 f.

Olivöl nimmt ungefähr 100 Vol.-Proc. Ozon auf von SPRANGER, Berlin, dargestellte Lösung wird unter Elektron in den Handel gebracht. Leberthran nimmt Proc. Ozon auf, wodurch der unangenehme Geschmack entfernt wird. Fette und Oele, welche kein Oelsäure halten und kein Jod absorbiren (Vaseline und Mineral) auch kein Ozon auf. Alle Campher nehmen Ozon auf es auf längere Zeit.

BERTHELOT. Sur l'absorption électrique de l'azote p posés carbonés. Ann. chim. phys. (7) 11, 35—42, 1897. —532, 1897.

Verf. hat seine Versuche über die Absorption durch Dämpfe von Kohlenstoffverbindungen fortgesetzt wendung gelangten die Stromunterbrecher von MAR und von FAUCAULT. Bei letzterem, welcher eine gering aber stärkere Funken giebt, geht die Stickstoffabsorption vor sich. Benzin absorbirte dem Gewichte nach in Maximum. Es entspricht dies einem Verhältnisse von $3\text{C}_6\text{H}_6 : 2\text{N}$ schüssigem Benzin wird die Gesamtmenge des Stickstoff Schwefelkohlenstoff absorbirt 11,7 Proc. seines Gewichts, entsprechend $3\text{CS}_2 : 2\text{N}$, Thiophen 8,6 Proc. $2\text{C}_4\text{H}_4\text{S} : \text{N}$.

Die Natur dieser Absorptionsproducte wurde nur Benzol geprüft. Letzteres bildet der Hauptmenge nach e

, $C_6H_5-C_6H_5-C_6H_4(NH_2)_2$. Von den Neben-
gehören einige zu den Diaminen und zu dem Hydrazo-
deren Amidoderivaten des Benzols und des Phenols.
ation entwickelt sich reichlich Ammoniak, Benzol und
ne sehr geringe Spur Anilin. Der Rückstand bildet
e Flüssigkeit. Selbst beim Erhitzen auf Rothgluth
eier Stickstoff erhalten, während das mit Schwefel-
gestellte Condensationsproduct beim Erhitzen einen
stickstoffs als solchen abspaltete.

die elektrische Entladung gebildeten Kohlenwasser-
ar leicht zersetzbar und werden besonders schnell
ff oxydirt. Von dem Phenylhydrazin unterscheiden
indungen dadurch, dass letztere Sauerstoff aufnehmen,
bei Abspaltung von Stickstoff eintritt. *Berju.*

WEITER ABSCHNITT.

AKUSTIK.



8. Physikalische Akustik.

on waves in a medium having a periodic discontinuity
e. Nature 57, 143, 1897.

hebung der totalen Reflexion an der Grenze eines solchen
s Medium dient eine Saite, die im Stande ist, Longi-
gungen auszuführen. Die Discontinuität wird durch
Körper hervorgebracht. *Myr.*

On the proof of a theorem in wave motion. Phil. Mag.
102, 1897 †.

tigung dazu. Phil. Mag. (5) 44, 206—211, 1897 †.

entlichen eine polemische Auseinandersetzung über die
und den Nutzen der geometrischen Methode MAC
n der Physik, welche der Verf. in einer Publication
4, 73, 1897] für das Problem der Wellenbewegung
Myr.

ER. Schwingungen und Strahlungen. Die 50 Octaven
ers der physikalischen Erscheinungen. La Nature 25,
1897 †. [Beibl. 21, 972, 1897 †.

ie Schwingung des Secundenpendels den Grundton, so
e Schwingungszahl des Ultraviolett der 50. Octave. In
enliegenden Octaven reihen sich die physikalischen
n ein. *Myr.*

Ueber die fortschreitende Geschwindigkeit von Wellen
longitudinalen Schwingung der Elemente. Festschr. d.
hn. Hochschule Carolo-Wilhelmina zur 69. Naturforschervers.
ig, 1897, 123—138 †.

schreitende Geschwindigkeit einer Wasserwelle, deren
bst sich in strömender Bewegung oder longitudinaler
befinden, wird gefunden zu

$$1) v = u + \sqrt{gt},$$

Geschwindigkeit der Eigenbewegung des Elementes, g
igung der Schwere und t die Tiefe der wellenerregten
er betrachteten Stelle bedeuten. Es gilt die Voraus-

setzung, dass das Gewässer bis zur Sohle durch die W ist. Eine entsprechende Formel für Schallwellen lautet:

$$\text{II) } v = u + \sqrt{1,4 gh},$$

wo h die Druckhöhe des Luftdruckes am Ort der Schallwellen deutet und $1,4 = \frac{c_p}{c_v}$ für Luft ist. Die in der Praxis der bautechnik übliche Formel

$$\text{I) } v = \sqrt{gt}$$

für die fortschreitende Geschwindigkeit hat sich bei flachen und starker Wellenerregung als falsch erwiesen und früher vom Verf. auf Grund theoretischer Betrachtung ZS. f. Architektur u. Ingenieurwesen, Hannover u. Dre Heft 7) durch Hinzufügung von u corrigirt worden. Aus sorgfältiger Untersuchungen an den Ebbe- und Fluth Mündungen französischer Flüsse hat COMY (Ann. d. Hyd 466—475) die obige Formel I unabhängig auf empirisch ermittelt.

J. NIEUWENHUIJZEN KRUSEMAN. La propagation du son, théorie cinétique des fluides élastiques. Arch. Mus. [3], 207—216, 1897 †.

Ein ebenes Wellensystem schreite in einem Gase mit der Geschwindigkeit a in der Richtung der negativen x fort, dabei bewege sich die ganze Gasmasse die gleiche entgegengesetzte Geschwindigkeit φ . Ein Gasmolecul erhält dann ausser der ursprünglichen Geschwindigkeit u mit den Componenten u, v, w bei ruhendem Gase noch die Geschwindigkeitscomponenten in der x -Richtung, nämlich φ . In Folge der Wellenbewegung und der Bewegung der Gasmasse leitet aus der kinetischen Gastheorie die Beziehung:

$$a = \sqrt{k \frac{P}{D}} + \frac{1}{2}(k + 1) \varphi$$

zwischen Schwingungsphase φ und Fortpflanzungsgeschwindigkeit a , ab, wo k das Verhältniss der specifischen Wärme, P Druck und D Dichtigkeit des Gases bedeuten. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist also von der Phase abhängig. Die Verdichtungen gehen schneller fort als die Verdünnungen, und zwar ist der Geschwindigkeitsunterschied zwischen einem Maximum der Condensation und einem solchen der Verdünnung $(k + 1) \varphi$. Bei den gewöhnlichen Tonwellen ist wegen der Kleinheit von φ gegen a eine

windigkeit von der Phase nicht zu bemerken,
Formel

$$a = \sqrt[k]{\frac{P}{D}}$$

ie sie durch Explosionen erzeugt werden, kann
e bemerkbar machen, dass die Verdichtungs-
schneller als eine Schallwelle forteilt, um dann
ung vom Ursprung bei geringerer Intensität
rtzuschreiten, wie das bei Versuchen von MACH
Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Detonation,
Ursprung 760 m betrug, in 977 mm Entfernung
esunken war.

Myr.

ber die Fortpflanzung des Schalles in bewegter
105 [2a], 1040—1046, 1896 †.

e Schallwelle mit constanter Geschwindigkeit in
so erhält man die reflectirende Geschwindigkeit
dem Geschwindigkeitsparallelogramm. Nimmt
stanten Windgeschwindigkeit eine mit dem Orte
o treten ähnliche Verhältnisse auf, wie beim
Lichtstrahles durch Medien von verschiedener
Verf. betrachtet zunächst den einfachen Fall,
e Ebene die Trennung zwischen ruhender und
er Luft bildet. Nimmt man hierbei noch die
a gegenüber der Schallgeschwindigkeit, so erhält
en Brechungsgesetze gleiche Beziehung zwischen
und der an der Grenze abgelenkten Richtung
dere specielle Fälle führen auf in der Natur
de akustische Wirkungen und dürften besonders
Nebelsignale wichtig sein.

Myr.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in
ortplantigssnelheid van het geluid in dampen).
hage, J. M. VAN'T HOFF, 1897, 61 S.

ied. Ann. 36, 165) die Resultate einer Unter-
über die Geschwindigkeit des Schalles in ge-
sättigten Dämpfen von Aether, Alkohol und
denen Temperaturen. Es lässt sich diese Ge-
oraus berechnen aus schon früher gemessenen
das Volumen der Masseneinheit, T die absolute

Temperatur, p der Druck, u die innere Energie. geschwindigkeit ergibt sich zu:

$$a_1 = v \sqrt{\left\{ T \frac{\left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)^2}{\frac{\partial u}{\partial v}} - \frac{\partial p}{\partial v} \right\}}$$

oder umgestaltet:

$$a_1 = v \sqrt{-k \frac{\partial p}{\partial v}},$$

woselbst k das Verhältniss der beiden specifischen Wä

Diese Formeln sind nicht nur für vollkommene sondern ganz im Allgemeinen. Eine genaue Kenntniss des specifischen Volumens des Dampfes ist für die Anwendung der Formeln nothwendig. Verfasser widmet deshalb dieser besonderen Capitel. Im vierten Capitel wird für Aether die Schallgeschwindigkeit berechnet. Wie weit die Ueberschätzung geht, sieht man aus folgender Tabelle. Aus den Beobachtungen von JAEGER, BEYME, MASSON ist das Verhältniss der Geschwindigkeit in Aetherdampf und Luft $\frac{a_1}{a_1'}$ abgeleitet und mit dem berechneten verglichen.

	Beobachter			
	JAEGER	JAEGER	JAEGER	BEYME
Temperatur . . .	20	20,4	23	35
berechnet $\frac{a_1}{a_1'}$. . .	0,5382	0,5318	0,5308	0,5254
beobachtet $\frac{a_1}{a_1'}$. .	0,5460	0,5391	0,5378	0,5309
Differenz	0,0078	0,0073	0,0070	0,0055

Im fünften Capitel wird die Geschwindigkeit in festen Körpern besprochen. ED. und LAD. NATANSON'S Beobachtungen an Stickstoffdioxyd lassen sich erklären unter der Annahme, dass der Dissociationsgrad bei der Fortpflanzung des Schalles constant bleibt. Natürlich ist diese Annahme hiermit nicht bewiesen.

M. WIEN. Ueber die Rückwirkung eines resonirenden Körpers.
Wied. Ann. 61, 151—189, 1897 †.

auf einander wirkende Systeme untersucht. Nach der bearbeiteten Theorie der Schwingungen erhält man die Differentialgleichungen für die beiden unabhängigen Systeme (mit zwei Freiheitsgraden):

$$+ k_1^2 x_1 + \varrho_1 \frac{d^2 x_2}{dt^2} + 2 \sigma_1 h_1 \frac{dx_2}{dt} + \tau_1 k_1^2 x_2 = 0,$$

$$+ k_2^2 x_2 + \varrho_2 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + 2 \sigma_2 h_2 \frac{dx_1}{dt} + \tau_2 k_2^2 x_1 = 0.$$

Wenn die Dämpfung vernachlässigt, also $h_1 = h_2 = 0$ ist, so erhält man sich drei Specialfälle für die Untersuchung dar: 1. $\varrho_1 = 0$ und $\varrho_2 = 0$, so bleiben nur die Glieder $k_1^2 x_1$ und $k_2^2 x_2$ übrig, es tritt „Kraftkoppelung“ ein. Sind k_1 und k_2 sehr verschieden, so macht jedes System eine Schwingungsart mit, so dass die höhere Schwingungsart mit dem höheren, die tiefere bei dem mit dem tieferen stärker ausgebildet ist. Das Gleiche findet man, wenn $\tau_1 = \tau_2 = 0$, so erhält man den „Schwebekoppelung“, der dem vorigen analog ist. Wenn man beide Coefficienten bestehen lässt, also ϱ_1 und ϱ_2 und Kraftkoppelung zugleich einführt, giebt das Resultat, dass die beiden gekoppelten ungedämpften Systeme zwei Schwingungszahlen haben müssen, so dass also ein Unisono nie eintreten kann, wenn auch die Schwingungszahlen der Einzelsysteme genau übereinstimmen. Die Möglichkeit der Koppelung treten mehr oder weniger häufig auf.

Wenn die Dämpfung mit in Rechnung gezogen, so sind bei zwei gekoppelter Systeme mit Dämpfung die Systeme zu unterscheiden, dass die Differenz der Dämpfungszahlen h_1 grösser, gleich oder kleiner ist, als $\gamma \cdot \tau$, wenn $\gamma_1^2 = h_1^2 - k_1^2$, $\gamma_2^2 = h_2^2 - k_2^2$ und $\gamma_2 = \gamma$, $\gamma_1 = \gamma + \varepsilon$. Resonanz ist $\varepsilon = 0$. Es treten zwei verschiedenen Schwingungsarten in jedem der beiden Systeme auf. Auf im Einzelnen hier nicht näher erörtert werden. Im Falle, wo die Koppelung ($\tau \gamma$) die Dämpfungszahlen übersteigt, haben die beiden Schwingungsarten niemals gleiche Amplituden, bei Resonanz treten stets Schwebungen auf.

Der obige Abschnitt enthält die Untersuchung der Schwingungen der Systeme, von denen eins unter der Wirkung

einer periodischen Kraft steht, mit und ohne Berührung der Dämpfung. Ein Beispiel für schwache Dämpfung ist ein Saitenpaar, derart gekoppelt, dass nahe dem Ende der einen eine zweite senkrecht angelöthet ist. Die stärkere Saite wird durch einen Wechselstrom elektromagnetisch in Schwingung gesetzt. Wegen der Complicirtheit der Beschreibung der sehr verschiedenen Einzelheiten muss hier auf die Abhandlung verwiesen werden.

P. LEBEDIEW. Ueber die ponderomotorische Wirkung auf ruhende Resonatoren. III. Akustische Hohlresonatoren. Ann. 62, 158—173, 1897 †.

Die Wechselwirkung der erregenden und der im Resonator erzwungenen Schwingungen erzeugt ponderomotorische Kräfte, die sich aus den Versuchen von DVÓŘÁK mit resonirenden Resonatoren ergibt, bei welchen die Anziehung für höher gestimmte Resonatoren und Abstoßung für tiefer gestimmte Resonatoren auf diese Wechselwirkung zurückzuführen ist. Verf. untersucht die ponderomotorische Wirkung dieser Wechselwirkung für einseitig offene Resonatoren. Abhängigkeit von der Resonanz.

Als Resonator diente eine dünnwandige Glasröhre mit einem schiebbarem Stempel. Die auf den Resonator wirkenden Kräfte wurden durch die Torsion des Aufhängedrahtes gemessen. Die Wirkung in der Nähe der Schallquelle zu untersuchen, wurde ein KUNDT'sche Stab als Schallerzeuger benutzt. Es ergab sich, dass der Resonator höher gestimmt, so wird er von der Schallquelle angezogen, ist er tiefer, so wird er abgestossen.

Um die Kraftwirkung einer im Raume sich ausbreitenden Wellenbewegung zu bestimmen, wurde das KUNDT'sche Experiment benutzt. Es zeigten sich 1) drehende Kräfte, die auf die Mündung des Resonators wirken, und 2) fortführende Kräfte. Die Abstände von Quelle und Resonator betrug 21 cm.

1. Die drehenden Kräfte wurden gesondert untersucht. Die Kräfte einer ebenen Welle üben auf die Mündung des Resonators eine solche Wirkung aus, dass ein höher gestimmter Resonator so zu drehen sucht, dass seine Erregung vergrößert, ein tiefer gestimmter so, dass sie verkleinert wird. Die Maximalabstände liegen in der Nähe der Resonanz.

2. Für die fortführenden Kräfte ergab sich: „Ein Resonator fallende ebene Welle sucht ihn in der Richtung der Schallfortführung fortzuführen, d. h. die Schallquelle übt eine Anziehungswirkung aus, die ein Maximum bei Resonanz erreicht.“

gung stehender Wellen durch elektrische Funken-
ed. Ann. 63, 78—82, 1897 †.

ischenraum zwischen zwei kugelförmigen, ent-
nen Elektroden einer kräftigen Influenzmaschine
den isolirt eingespannter Metallfaden von über
Die successive Entladung, welche durch das Hin-
des Fadens bewirkt wird, unterhält auch die
ngen. Theilschwingungen des Fadens werden
fer (ringförmiger, mit Watte ausgekleideter
den man an passender Stelle um den Draht legt.

Myr.

Verfahren zur Demonstration der Interferenz
aska Vet.-Soc. Forhdl. 1896. S.-A. 2 pp. [Beibl. 21,

man durch eine empfindliche Flamme die Inter-
nachweisen kann.

Myr.

MEYER. Schwingungszahlbestimmungen bei sehr
ied. Ann. 61, 760—779, 1897 †.

er Schwingungszahlbestimmung war die Beob-
ntzönen hoher Töne und solcher tieferen, deren
mt ist. Das von MELDE gegen diese Methode
, dass die Octave, in der die Differenztöne zu
haft sein kann, wird durch stufenweises Erhöhen
wodurch Differenztöne von allmählich zunehmen-
werden können, vermieden. Die Prüfung er-
f das Galtonpfeifchen, 2) auf eine Reihe von
Pfeifen, die von 1500 Schwingungen (g^3) bis
n sollten, und 3) auf eine Serie kleiner APPUNN'-
31 Gabeln umfassend, die von 2040 bis 40960
en und die diatonische Leiter von c^4 bis c^8

Zweck der Untersuchung war nicht nur, die
re Brauchbarkeit für physikalische und physio-
prüfen, sondern es sollte, unter sorgfältiger
igen Vorsichtsmaassregeln bei der Anwendung,
Brauchbarkeit der Methode festgestellt werden.
auf Einiges aus der Fülle der Einzelheiten hin-
Da durch Versuche festgestellt wurde, dass so-
nppfeifchen, als bei der APPUNN'schen Pfeifen-
mit der Stärke des Anblasestromes sehr variirt,

worauf bei der Benutzung zu achten ist, benutzte man Gummiballes einen mit comprimierter Luft von 1,2 Atmosphärendruck gefüllten Windkessel, von dem aus durch ein Rohr die Pfeifen gespeist wurden. Beim Galtonpfeifchen ergaben sich 14 000 Schwingungen. Hierbei kommt es einmal auf die Einstellung (Lage des verschiebbaren, die Pfeifenlänge bestimmenden Stempels) und dann auf richtige Windstellung (Entfernung der Blaseöffnung vom gegenüberliegenden Pfeifenrande) an. Es ist besonders auf lückenloses Fortschreiten der Tonhöhe zu achten. Die Beobachtungen mit dem Galtonpfeifchen als auch die Beobachtungen mit dem anderen Apparat zeigen, dass die Methode der Beobachtung gute Resultate giebt. Bei allen drei Apparaten ergab sich aber eine starke Abweichung zwischen der beobachteten Tonhöhe und der vom Verfertiger angegebenen. Die beobachteten und Pfeifen aufgeschriebenen Schwingungszahlen wichen um bis zu 40 000 von den wahren, durch sorgfältige und durch gesicherte Versuche von den Verff. bestimmten ab. Es sind auch diese Apparate für die Physiologen wegen ihrer einfachen, bequemen und sicheren Handhabung von grossem Werthe. Man muss sie, da sie hinter der angegebenen Höhe zurückbleiben, mit Vorsicht benutzt werden.

B. BRUNNES. Absorption du son et conductibilité calorifique. *Ann. phys. (3)* 6, 289—295, 1897 †.

Unter der Annahme, dass die in einem Fluidum sich fortpflanzenden Wellen auf der Fortpflanzungsrichtung senkrecht sind, wird die Gleichung für die Tonbewegung mit Berücksichtigung des Wärmeleitungsvermögens des Fluidums untersucht. Es ergibt sich für die Elongation ξ eines Theilchens in der Richtung

$$\xi = A e^{-m x} \cos 2 \pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{\tau} \right),$$

wo $m = \left(\frac{C}{c} - 1 \right) \frac{K}{\rho c} \cdot \frac{2 \pi^2}{v^2 \tau^2}$ zu setzen ist. Hier bedeutet K die absolute Wärmeleitungsfähigkeit, C und c spezifische Wärme, ρ Dichtigkeit, v Fortpflanzungsgeschwindigkeit, τ Schwärzung für das Fluidum. Die Schwächung der Amplitude

ist dem Quadrat der Tonhöhe proportional. Für Luft ist

$m = 10^{-4} \cdot 4,0 \cdot \frac{1}{\tau^2}$. Für sehr hohe Töne tritt also eine betragsmässige Schwächung der Intensität ein. Es würde z. B. in einem

625 m Länge ein Ton von 20 000 Schwingungen dem siebenten Theile seiner Intensität anlangen. In den Versuchen von VIOLE und VAUTIER (vergl. [1], 492, 1896) in cylindrischen Röhren für tiefere Intensitätsabnahmen ergaben, so kann dies der Wände gerade dem nicht streng diabatischen Theilung zuzuschreiben sein. Es wäre interessant, in den Versuchen den Antheil, welchen das Wärme- der Luft an der Dämpfung des Schalles hat, zu *Myr.*

visibility of a sound shadow. Nature 56, 173, 1897†. In Versuchen mit grösseren Mengen Dynamit zeigte sich Erscheinung, dass nach der starken Detonation ein dunkler Schatten über die im hellen Sonnenschein liegende Fläche lag, welcher durch die fortschreitende Tonwelle wurde. Diese Beobachtung von E. J. RYVES wurde durch vorliegenden Notiz durch eigene Beobachtung bestätigt, ohne dass es gelang, zu entscheiden, ob der Schatten durch die durch die Detonation bewegte Luft oder durch die Theilchen von Erde und Gras entstand. *Myr.*

L'influence de l'intensité sur l'hauteur du son. C. R. Acad. Sci. Paris 14, 1897†.

Aus seinen Versuchen mit der Taschenuhr und mit der Tonintensität durch Variation der Entfernung wurde, den Satz ab: „Wenn die Stärke des Tones wird der Ton höher, obgleich die Schwingungszahl abnimmt.“ *Myr.*

Di un campanello che sonava da sè o senza suono. Torino Tipogr. Candeletti 1897, 12 S.

Ueber einen unaufgeklärten Vorganges, dass eine mit einem Drahtgitter umhüllte Hausglocke ohne sichtbare und hörbare Bewegung in Pausen von 20 bis 50 Minuten tönte. *Myr.*

Demonstration eines Apparates zur continuirlichen Ver- änderung der Tonhöhe. Nebst einem neuen Apparat eine neue Luftquelle für akustische Versuche. Verh. d. Akad. Wiss. Wien 42—48, 1897†.

Ueber den ersten Theil ist bereits im vorigen Jahr Berichte referirt worden. Die Luftquelle für akustische Versuche ist ein Windkessel mit Reducirventil, in dem die Luft auf Drücke von 3 bis 6 Atm. comprimirt werden kann. (Luftdruck- und Wasserhebungs-Gesellschaft, KRAUSE in SO.)

A. KUHFAHL. Schwingungsform gestrichener Saiten.
10, 92, 1897.

Ein schmaler Stanniolstreifen, auf die Mitte der Membran geklebt, reflectirt das auf ihn durch eine Linse concentrirte Licht nach dem rotirenden Spiegel, in welchem sich die Schwingungsform der Saite beobachten lässt.

R. SKUTSCH. Ueber die Bewegung eines gespannten Fadens, der gezwungen ist, durch zwei feste Punkte mit einer constanten Geschwindigkeit zu gehen, und zwischen denselben in unregelmäßigen Schwingungen von geringer Amplitude versetzt wird.
61, 190—195, 1897 †.

Die transversale Bewegung der Punkte eines Fadens, der der constanten Kraft T gespannten Fadens von der Einheit der Geschwindigkeit c der sich mit der constanten Geschwindigkeit $+c$ durch die x -Achse liegende Punkte bewegt, ist gegeben durch

$$y = \Gamma[(r - c)t + \xi] - \Gamma\left[(r - c)t - \frac{r - c}{r + c}t\right]$$

wo Γ eine periodische Function mit der Periode

$$\frac{2rl}{r + c}$$

ist. $x = \xi - ct$ ist die Abscisse eines Punktes des Fadens, und l die Länge des Fadens.

Die Schwingungsdauer ist $\tau = \frac{2rl}{(r + c)(r - c)}$. Für $r = c$ ergibt sich $\tau = \infty$; dann wird $y = \Gamma(\xi)$, also unabhängig, der Faden behält also dann die ihm anfangs gegebene Gestalt bei.

G. RIZZI. Intorno ai sistemi nodali delle membrane vibranti.
di Napoli (2a) 8 [6], 1897 †.

Es werden die Knotenlinien schwingender Membranen

quadratischer Gestalt theoretisch bestimmt und die
durchgeführt, wie es zu einer experimentellen
erforderlich ist. *Myr.*

the photography of ripples. Erste Mittheilung.
411—417, 1897. Proc. Phys. Soc. London 15 [7], 91—100,
75, 115, 1897†. Nature 55, 430, 1897†.

Phil. Mag. (5) 45, 191—197, 1898.

ot eine Reihe von Photographien der stehenden
elche durch eine oder mehrere an den Zinken
Stimmgabel befestigte Spitzen auf einer Queck-
vorgebracht werden. Bei der Aufstellung des
auf einem Tische zeigten sich die störenden Ein-
schütterungen. Diese Einflüsse verschwanden, als
an der Decke hängendes Gestell gesetzt wurde.
es Quecksilberspiegels war entweder kreisförmig
s Wellenerreger dienten einzelne Spitzen und ein
nen. Bei einigen Versuchen wurde ein Theil der
he mit Wasser benetzt. *Myr.*

theory of singing flames. Sill. Journ. (4) 4, 177

häufig und gründlich untersuchte Erscheinung
ammen giebt der Verfasser eine auf eigene
estützte Theorie der Hauptursachen. Befindet
lamme in einem Knoten der schwingenden Luft-
a die die Flamme umgebende Röhre abgegrenzt
Ausgange des Brenners während des Verlaufes
vingung der Druck der äusseren Luft einmal
schwächer als der normale Druck, und zwar
en von KUNDT um einen Betrag, der bei lauten
ht einer Wassersäule von 15 cm Höhe gleich
Augenblicke der Verdünnung addirt sich der
des ausströmenden Gases, um im Moment der
vermindern und die vorher aufsteigende Flamme
Der Verfasser hat diesen Vorgang an einer
, die aus einem Brenner aus Glas von 2 mm
und in einer 70 cm langen Glasröhre von 2,5 cm
befand, beobachtet, indem ein rotirender Spiegel
en zwei der steigenden Flamme entsprechenden
engesetzt gerichtete Flammenspitze zu erkennen

war, welche der in den Brenner zurückgedrängten sprach. Verf. hält die Druckschwankung, die durch wirken des Gasdrucks und des Luftdrucks im Knoten säule entsteht, für wesentlich zur Unterhaltung und E Tönens der Flamme.

MARAGE. Études des cornets acoustiques par la photoflammes de KOENIG. Séances soc. franç. de phys. [2]

Zunächst werden die charakteristischen Klänge untersucht, wenn die Vocale ohne Anwendung irgendwelcher Verstärkungsapparates gesprochen werden. Später werden Veränderungen besprochen, welche die Vocale bei Anwendung von Hörrohren u. s. w. erleiden. Die Methode der photographischen Aufnahme von Flammen wendet Verf. mit der Erweiterung an, dass er metrische Kapseln benutzt, deren Flammen, eine übereinander in einer Verticalebene gelegen, gleichzeitig auf dem Papier des Chronographen erscheinen. Die eine Flamme wird als chronometrische Flamme und wurde durch eine Stimmgabel der Schwingungszahl 27 in Bewegung gesetzt. Die Flamme wird mit Acetylgas gespeist, dessen Licht das photographische Papier besonders stark angreift und dessen Schwingungen mit einer Stimmgabel unisono waren, was sich mit Leuchtgas nicht erreichen lässt. Zum Verschluss der Kapsel diente Schweinsblase, die auf die Schwingungen der Klänge gehorchte. Wurde kein Resonanzrohr angewendet, so ordneten sich die Vocale nach ihren Flammen in drei Gruppen. Die Vocale i, u, ou waren durch eine Flamme, é und o durch zwei und a durch drei Flammen charakterisiert. Es kamen bei der ersten Gruppe fünf Einzelflammen, bei der zweiten fünf Doppelflammen, bei der dritten fünf dreifache Flammen vor. $\frac{1}{34}$ Sec. Benutzt man einen KÖNIG'schen Schalltrichter, so verliert sich dieser ausgeprägte Charakter, und die Bilder der Flammen erhalten nahezu das gleiche Aussehen, daher sind die Resultate analoger KÖNIG'scher Versuche unter Anwendung von Schalltrichtern verschieden von denen des Verf. Andere Arten von Resonanzrohren wirkten in ähnlicher Weise zerstörend auf die Bilder der Flammenbilder ein. Bei Anwendung von Resonanzrohren, deren Formanten der Vocale entsprachen, zeigten sich charakteristische Gruppenbilder besonders rein. Nur é machte eine Ausnahme, wohl wegen der verschiedenen klingenden é, è

phie à haute voix. Séances soc. franç. de phys. [92]
Rés. †. [Prometheus 9, 47, 1897 †.

oid hergestellte Walze wird zur Aufnahme der
erfächlich weich gemacht und kann dann nach
geringer Abnutzung lange Zeit zur Wiedergabe
Myr.

L i t t e r a t u r.

Schall. Autorisirte deutsche Ausgabe von A. v. HELM-
MANN. 3. Aufl., erweitert durch die Zusätze der 6. engl.
u. 548 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1897.

stage sound, light and heat. 8°. 316 S. London,
aised science series.

mentary textbook. 8°. 88 S. London, Clive, 1897.

Versuche aus dem Reiche der Töne. 8°. 24 S.
z. Verbr. naturw. Kenntn., 1897.

DOPPLER'sche Princip. ZS. f. Unterr. 10, 60, 1897.
R. B.

merkungen zu der Formel für das DOPPLER'sche
Unterr. 10, 31, 1897 †.

a relation between the spectrum of hydrogen
The Observatory, 1896. [Astrophys. Journ. 7, 154—155,

les oscillations à peu près sinusoidales à longue
c. Toulouse 11, F 1—76, 1897 †.

'action du transport du fond d'un tuyau sonore.
(7) 12, 140—144, 1897 †.

ment of interference. Nature 55, 508, 1897 †.

Jeber die Unzuverlässigkeit, welche Schallsignale
ohen Küsten zeigen. De Zee 1897, Nr. 9. Ann. d.
3, 1897 †.

Berichte eines Capitäns, nach welchem die Nebelsignale
dichtem Nebel, Windstille und ruhiger See am Ein-
in $1\frac{1}{4}$ Meilen Entfernung nicht gehört wurden.

etheus 9, 239, 1897 †.

orchen von Schallsignalen und zur Bestimmung ihrer

er Nebelsignale (dritte Mittheilung). Ann. d. Hydr.
†.

nd signals in fog. Nature 56, 154, 1897 †.

- EGGERS. Das Brummen der Dampfkessel. Kraft und L.
Journ. 305, 96, 1897 †.
- Luftquelle für Schallversuche. ZS. f. Unterr. 10, 260, 1897.
- E. BOUTY. Les flammes chantantes et les flammes senn.
Rev. gén. internat. scient. littér. et artist. Paris, Juin 1897.
- J. E. MUNSON. Art of phonography. 12^o. (New-York) L.
- P. C. AMANS. Sur un nouveau système de phonogr.
Montpellier, Boehm, 1897.
- J. G. M'KENDRICK. Observations on the phonograph. 1.
38 [4], 765—785, 1895/96.
- — Waves of sound and speech as revealed by the p.
Science lecture for 1896 to the Phil. Soc. of Glasgow. 8^o. 4.
Macmillan, 1897.
- — The analysis of phonograph records. Nature 56, 209.
- E. L. NICHOLS u. E. MERRITT. Photographien man.
Flammen. Science (N. S.) 6, 652, 1897 †.
- RÜCKER. Photographic records of objective combina.
Nature 56, 461, 1897 †.
- H. EICHHORN. Die Dämpfung beim Horn oder die
Natur des Horns. Eine akustisch-praktische Studie.
39 S. Leipzig 1897.

9. Physiologische Akustik.

- HERBERT HURST. A new theory of hearing. Transact.
Soc. 9, 321—353, 1895 †. [Journ. de phys. (3) 6, 30—33, 1895.]

Nach der Theorie von HELMHOLTZ wird durch eine
Ton von bestimmter Schwingungsdauer eine bestimmte
Corti'schen Organs als Resonator in Schwingung v.
dadurch die Empfindung einer bestimmten Tonhöhe e.
müsste daher schon eine Schwingung genügen, um die
der Tonhöhe hervorzurufen. Da nun, so argumentirt de
Untersuchungen von KOHLRAUSCH und anderen Forsch.
haben, dass erst zwei in einem gewissen Zeitintervall a
folgende Wellen eine wenn auch noch ganz unsichere
der Tonhöhe ermöglichen, und dass erst bei 16 Wellen di
der Tonhöhe unzweifelhaft wird, so kann die HELMHOLTZ
stellung nicht richtig sein. Nach HURST entspricht j
nicht eine einzelne, sondern eine Gruppe von Corti'sc

als, der durch das ovale Fenster in das Innere
 erregt eine in der Flüssigkeit fortschreitende
 massive alle Fasern in Bewegung setzt und so das
 als Ganzes bewegt, ohne eine Faser desselben
 en. Erst wenn zwei auf einander folgende
 treffen, wird an der Stelle, wo sich der von der
 ste und der neu ankommende kreuzen, eine
 schen Fasern erregt werden. Dann erst tritt
 r Tonhöhe auf. Das Maximum der Zeit, welche
 nander folgenden Wellen verfließen darf, ist die
 elle für das Durchlaufen der Schnecke gebraucht,
 e Ohr $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{16}$ Sec. Folgen nun mehrere
 einander, so wird es mehrere Kreuzungsstellen
 otzdem nur einen Ton hört, kommt nach HURST
 rschütterung, welche an dem der Spitze der
 iegenden Kreuzungspunkte entsteht, die anderen
 iegt, so dass jene unmerkbar bleiben. Wegen
 führung muss auf die Abhandlung verwiesen

Myr.

imits of audition. Lecture delivered at the Royal
 9, 1897. [Nature 56, 285, 1897 †. Sill Journ. (4) 4,

, welche erforderlich ist, damit eine Luft-
 ls Ton empfunden wird, ist von BOLTZMANN
 rden durch Messen der Energie, die zum An-
 öthig war, und der Entfernung, bis zu welcher
 ört wird. Genauere Resultate hat man durch
 sung der Amplitudenabnahme einer tönenden
 ehzeitiger Messung der Hörweite erhalten. Hier-
 auffallende Resultat ergeben, dass das Ohr die
 kunterschiede zu empfinden, die weit unter der
 man beim Evacuiren erreichen kann, nämlich
 it der ungeheuren Energie von 60 Pferdekräften
 ale müssten demnach, wenn obiges für kleine
 eltende Gesetz beibehalten und das quadratische
 sabnahme zu Grunde gelegt wird, auf 2700 km
 rund für die starke Abweichung der Hörweite
 ten Zahl liegt ausser in der Zerstreuung der
 strecken, besonders in der Ablenkung der Schall-
 durch atmosphärische Refraction.

Myr.

BATTELLI. Ueber die untere Grenze der wahrnehmbarkeit.
Arch. Ital. de Biol. 27, 202, 1897. Ref.: Naturw. Rundsch.

Nach den Versuchen des Verf. mit grossen Stimmschwingenden Platten ist die kleinste Anzahl der Schwingungen die der Empfindung eines Tones im menschlichen Ohre entspricht etwa 24 Schwingungen pro Secunde. Die bei geringerer Schwingungszahl wahrgenommenen Töne stellten sich stets als über dem nicht hörbaren Grundtones heraus. SAVART gab 16 Schwingungen, HELMHOLTZ 28, APPUNN 9 bis 12, SCARIC 24 als Tongrenze an.

A. GRAY. Our perception of the direction of sound.
Roy. Soc. 21, 434—452, 1897†. Nature 55, 599, 1897†.

Je nach der Phase der auf das Trommelfell und das Hammerknöchel wirkenden Tonschwingungen werden diese verschiedenartig bewegt. Durch den Muskelsinn ist man in der Lage die Phase der Tonwelle in jedem Ohre zu erkennen. Im Vergleich beider die Richtung der Tonquelle zu schätzen. Vergl. das folgende Referat.

A. GRAY. On the perception of the difference of phase of sound in the ears. Proc. Phys. Soc. London 15, 1897†. Nature 56, 1897†.
[Chem. News 75, 274—275, 1897†.]

Der Verf. theilt folgenden Versuch mit: Drückt man auf das Erklängen eines Tones mit einer Sonde in einem Ohre die Mitte des Trommelfelles sammt dem Hammer nach innen, so wird dabei der Ton im anderen Ohre verändert, in diesem localisirt. Zur Gegenprobe diente ein Ohr, in Folge von Eiterung der Hammer mit dem inneren Trommelfelles fest zusammenhing und ganz unbeweglich war. änderte ein Druck auf die centrale Stelle des Trommelfelles an der Intensität des Schalles im anderen Ohre. Es zeigte sich eine Wechselbeziehung zwischen beiden Ohren derauf. Reizung des Nerven im Labyrinth des einen Ohres, oder den leichten Druck auf den Hammer hervorgerufen. Zustandsänderung im anderen Ohre zur Folge hat, die als Verstärkung des Tones erscheint. Verf. untersucht die Zustände in den beiden Ohren dem Hörer die Wahrnehmung der Phasendifferenz von Tonschwingungen vermitteln können. Ein Ton beide Ohren in verschiedener Phase, so werden

hörknöchel u. s. w. zu gegebener Zeit nicht unter-
 liegen stehen. Der Unterschied der Zustände der
 ne kann zur Wahrnehmung von Phasendifferenzen
 r ohne dass diese sich in Gehörsempfindungen
 ur in Aenderungen der Localisation des Gehörten.
 die Töne einer Stimmgabel etwa durch Kautschuk-
 e mit genau entgegengesetzten Phasen die Trommel-
 so ist die Gehörsempfindung wie sonst, nach
 achtung, die Schwebung scheint aber von der
 erkopfes herzukommen. Von den beiden das
 nenden Muskeln tensor tympani und stapedius
 n Einwärtsbewegen des Trommelfelles schlaff, der
 erfasser meint nun, wir könnten Phasendifferenzen
 welche die beiden Trommelfelle erreichen, ver-
 Gewöhnung erlangten Fähigkeit, die Ursache der
 pfindung verschiedener Spannung der erwähnten
 isiren, d. h. durch den Muskelsinn, wahrnehmen.
 o kann man annehmen, dass wir durch den Muskel-
 rtheilung der Richtung des Schalles unterstützt
 r, wie gross die Genauigkeit der Schätzung der
 geben einige am Anfange der Abhandlung mit-
 Auskunft.

Myr.

üfung der im Jahre 1893 untersuchten Taubstum-
 nrenheilk. 30, 203—231, mit 2 Tafeln, 1897†.
 e der ersten Prüfung der Zöglinge des Königl.
 meninstituts in München im Jahre 1893 sind in
 as Hörvermögen der Taubstummen“, Wiesbaden,
 ann 1896, vom Verf. veröffentlicht worden. Die
 rde ebenfalls mittels der continuirlichen Tonreihe
 ne inzwischen besonders dadurch vervollkommenet
 die Töne eine gleichmässige Intensität erhalten
 gs musste man deshalb auch abweichende Ergeb-
 Doch zeigte sich eine zufriedenstellende Bestätigung
 ate. Bei der Mehrzahl der Zöglinge hatte sich die
 nt verändert. Bei Einzelnen war durch den Fort-
 kheit eine Verminderung der Hörfähigkeit nicht
 theoretischen Erfolg dieser umfangreichen Unter-
 man bezeichnen die Bestätigung der HELMHOLTZ'-
 r festen Eigentöne der Sprachlaute, da sich ergab,
 ception der Sprache nothwendige Gebiet der Ton-

scala zwischen b' und g'' liegt; und dieses Intervall enthält die meisten der von anderen Forschern festgestellten oder Eigentöne der Vocale. Der praktische Erfolg ist der, dass überall, wo Reste der Hörfähigkeit in dieses Gebiet durch zielbewussten, auf diesen Resten fussenden Unterricht ein Vorthail für das Sprachverständniss gewonnen werden kann.

Fr. BEZOLD. Demonstration einer continuirlichen Tonreihe. Nachweis von Gehördefecten, insbesondere bei Taubstummen, die Bedeutung ihres Nachweises für die HELMHOLTZ'sche Theorie. ZS. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 13, 161—174, 1897.

Die continuirliche Tonreihe reicht von h^{-3} (15 Doppelungen) bis a^{+8} . Der untere Theil von h^{-3} bis c^{+3} wird von 10 Stimmgabeln mit verschiebbaren Laufgewichten. Der obere Theil der continuirlichen Tonscala, schon von e^{+3} an, wird durch gedackte Orgelpfeifen mit verschiebbarem Stempel. Der untere Theil der Tongrenzen der höchsten Pfeife fällt die obere Tonhöhe für das menschliche Ohr. Die schon ziemlich zahlreichen Beispiele partiellen Defecten und Lücken in der Perception der Tonreihe, welche in der ohrenärztlichen Praxis vorliegen, haben den Verfasser dazu veranlasst, die Frage zu untersuchen: Lassen sich die Stellen des Labyrinths, welche derartigen Lücken in der Perception nach der HELMHOLTZ'schen Theorie des Hörens entsprechen, auch wirklich pathologisch-anatomisch bei der Section nachweisen? Zunächst handelt es sich also darum, die Art und Stelle der Defecte und Lücken in der Tonscala zu studiren, wozu die continuirliche Tonreihe benutzt hat. Zu den Versuchen wurde am besten Taubstumme, weil sich bei ihnen in vielen Fällen ein Rest von Gehör findet, und weil erfahrungsgemäss häufige Taubheit mit pathologischen Veränderungen des Labyrinths verbunden ist. Das Resultat der Untersuchung von 79 in dem Taubstummeninstitut in München ist folgendes. Es ergaben sich 48 Hörorgane total taub. Die übrigen lassen sich in sechs Gruppen anordnen: Gruppe I, Anzahl 28: Es ist nur ein Rest von Gehör (Insel) vorhanden, der sich von zwei halben Tönen bis zu einer Octave erstreckt. Gruppe II, Anzahl 20: Es sind Lücken von verschiedenem Umfanges (bei vierten doppelte) innerhalb der Tonscala vorhanden. Gruppe III, Anzahl 1: Es fehlt die obere Hälfte der Tonscala, in der unteren ist fast normale Hörfähigkeit. Gruppe IV, Anzahl 8: Verschieden grosse Defecte an der oberen

renze. Gruppe V, Anzahl 18: Ausgedehnte Grenzen. Gruppe VI, Anzahl 33: Die Defecte Theil ganz unbedeutend an der oberen und so dass die Hörstrecke für das Verstehen der wäre. Für die Sprachtaubheit müssten hier gebildeter Schnecke cerebrale Veränderungen als en werden. Eine Entscheidung für die HELM- ie kann erst fallen, wenn zu diesem inhaltreichen biologisch anatomische Befunde hinzukommen.

Myr.

HÉMARQUER. Étude des sons de la parole par . C. R. 125, 884-886, 1897.

ben den Plan, die Beziehungen zwischen der Form rungen und den Bewegungen der Sprachorgane untersuchen. In der vorliegenden Notiz werden che Aufzeichnungen einiger gesprochenen Vocale Die beigegebenen Reproduktionen können zur Textes nicht dienen, da sie ganz undeutlich sind.

Myr.

änge. Schr. d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein 11,

einen Vortrag des Verf., in welchem er seine alklanges auseinandersetzt. Die geflüsterten Vo- ne der Mundhöhle, ohne Betheiligung der Stimm-. Die gesungenen und gesprochenen Vocale sind Mundhöhle, welche durch die von den Stimm- den Töne erregt werden. Es wird auf die inter- ng hingewiesen, dass bei lang ausgezogenen mo- der durch Resonanz verstärkte Formant des einer nahezu constanten Höhe besonders deutlich erden muss.

Myr.

r le timbre en général et en particulier sur la s voyelles et des consonnes. Séances soc. franç. 1897.

kurze Angabe des Princips der HERMANN'schen gen seitens eines Mitgliedes in der Absicht, die der Soc. franç. darauf zu lenken.

Myr.

MAX MEYER. Ueber die Rauhigkeit tiefer Töne. ZS. Physiol. d. Sinnesorg. 13, 75—80, 1897. [Beibl. 21, 504, 1897.]

Der Verf. behauptet auf Grund von Beobachtungen selbst, dass die Rauhigkeit tiefer Töne von Geräuschen des Sausens, die neben dem Ton sich geltend machen, in höheren Tonlagen verschwinden, herzuleiten seien. Töne selbst würden durchaus continuirlich gehört.

THOMAS C. LEWIS. A protest against the modern of unmusical tone. London, Chiswick Press, 46 S., 1897. 9, 1897†.

Wie aus der kurzen Anzeige hervorgeht, richtet sich die Schrift gegen die moderne Construction von Orgelpfeifen und Clavieren und enthält interessante Angaben über Constructionsprincipien dieser Instrumente.

HOLBROOK CURTIS. Der Tonograph und die Photographie des Gesanges. Ref.: Prometheus 9, 134—136, 1897†.

Ein gebogener Schalltrichter ist an seinem zweiten Ende mit einer Kautschukmembran geschlossen. Die durch hindurchgehenden Töne der Membran mitgetheilten Schwingungen werden auf einer CHLADNI'schen Klangfigur, welche auf ihr entsteht, aufgezeichnet. Gemacht, letztere können dann photographirt werden. Diese Gesangsphotographien beim Unterricht.

BEZOLD. Die Stellung der Consonanten in der Tonreihe. Ohrenheilk. 30, 114—121, 1897†.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Hörfähigkeit von Taubstummen (vergl. das vorstehende Referat) wurde die Perception von Sprachlauten und ihrer Stellung auf einer Scala vorgenommen. Veröffentlicht sind bis jetzt nur die Resultate dieser Untersuchungen. In Betreff der Consonanten ergab sich, dass das Verständniss für Worte schliesst eine distincte Perception aller sämtlichen Sprachlaute eines Wortes nicht ein, vielmehr dass das Wort als Ganzes durch Uebung errathen wird. Die Consonanten R verrathen sich durch das Gefühl allein und werden von total Tauben richtig wiederholt. Am häufigsten wird L, K aus, was sich dadurch erklärt, dass das Tongebilde der Consonanten, wie schon HELMHOLTZ vermuthete, tiefer liegt als das Eigenthum des Vocales U, und dass der untere Theil des

und in der grössten Ausdehnung bei Taubstummen.
Die wenigen Taubstummen, welche auch diese Con-
tingangaben, besaßen durchgängig eine Hörstrecke für
mindestens bis zum E der grossen Octave (80 Schwin-
breichten. Dies wurde durch einen Fall bestätigt, wo
der oberen Hälfte der Tonscala von isolirten Conso-
L und N gehört wurden. In sechs Fällen konnten
onsonanten isolirt richtig nachgesprochen werden. Die
richte hier mindestens von E bis in die Mitte des
ns. Für das Verständniss der Sprache ist nur die
er von den Tönen b' bis g'' (460 bis 768 Schwin-
sssten Tonstrecke der Scala erforderlich. *Myr.*

L i t t e r a t u r .

Ueber functionelle Beziehungen beider Gehörorgane.
tr. z. Psychol. u. Philos. 1 [2], 161—273, Leipzig, Engelmann,

ber Bogengänge und Raumsinn. Pflüger's Arch. 68,
97.

and FL. S. MUCKEY. Voice production and analysis.
1897, 1—9, 177—186, 375—379.

LE. Phonétique expérimentale. La parole d'après le
monographie. Préface de E. J. MAREY. 18°. 139 S. Paris,
1897.

de des voyelles par la photographie des flammes mano-
Séances soc. franç. de phys. 1897, 73—75, 187—194.

Sur la génération de la voix et du timbre. 8°.
Soc. d'études scient. 1897. *R. B.*



Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Dr. J. Frick's
Physikalische Technik

Lehrbuch zur Ausführung physikalischer Demonstrationen
Anstellung von physikalischen Demonstrations-Apparaten
mit möglichst einfachen Mitteln.

umgearbeitete und vermehrte Auflage von

Dr. Otto Lehmann,
Professor der Physik an der technischen Hochschule in Karlsruhe.
Mit 1724 eingedruckten Holzstichen und drei Tafeln.
gr. 8. Preis zus. geh. 35 *M.*, geb. 39 *M.*

Dr. Joh. Müller's
Lehrbuch der Physik
mit besonderer Berücksichtigung von Molekularphysik,
Elektrotechnik und Meteorologie

Klassen von Mittelschulen, sowie für den elementaren
Unterricht an Hochschulen und zum Selbstunterrichte bearbeitet

von **Prof. Dr. O. Lehmann,**
Ritter des Zähringer Löwenordens I. Klasse, Direktor des physikalischen
Instituts der technischen Hochschule in Karlsruhe.

völlig umgearbeitete Auflage. Mit 810 Abbildungen
und drei Tafeln. gr. 8. Preis geh. 7,50 *M.*, geb. 8 *M.*

Lehrbuch in die theoretische Physik.

Von **Viktor von Lang,**
Professor der Physik an der Universität Wien.
umgestaltete und vermehrte Auflage.
Mit 126 Holzstichen. gr. 8. geh. Preis 20 *M.*

Physik des Berges Tyndall der Alpen

von **John Tyndall, F. R. S.**
revidierte deutsche Ausgabe.
mit einem Vorwort von Gustav Wiedemann.
1 farb. Spectraltafel. gr. 8. Preis geh. 10 *M.*, geb. 11 *M.*

Lehrbuch der Naturwissenschaften.

Vorlesungen und Aufsätze von
John Tyndall.

neunte autorisierte deutsche Ausgabe
vierte Auflage des englischen Originals übersetzt von
A. von Helmholtz und E. du Bois-Reymond.

In zwei Bänden.
Anorganische Natur. 8. Preis geh. 8 *M.*, geb. 9,50 *M.*

Buchhandlung Gustav Fock, G. m. b. H., sucht zu kaufen und erbittet Offerte von: **Fortschritte d**
Jahrgang 1 bis 52.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig

Vorträge und Reden

von **Hermann von Helmholtz.**

Vierte Auflage.

Mit dem Bildniss des Verfassers und zahlreichen eingedruckten
Zwei Bände, gr. 8. Preis pro Band geh. 8 M., geb. 9 M.

Die Lehre von den Tonempfindungen

als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik

Von **Hermann von Helmholtz.**

Fünfte Ausgabe. Mit dem Bildniss des Verfassers und 66 eingedruckten
Holzstichen. gr. 8. Preis geh. 12 M., geb. 14 M.

Photogrammetrie und internationale Wolkenmessungen

Von **Dr. Carl Koppe,**

Professor an der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig

Mit Abbildungen und fünf Tafeln. gr. 8. geh. Preis 7 M.

Die elektrische Minenzündung und deren Anwendung in der civilen Sprengtechnik

Bearbeitet von

Karl Zickler,

Ingenieur und Assistent am elektro-technischen Institute der k. k.
technischen Hochschule in Wien.

Mit 60 Holzstichen. gr. 8. geh. Preis 5 M. 50 P.

Die Oberflächen- oder Schiller-Farben

Von **Dr. B. Walter,**

Wissensch. Hilfsarbeiter am physikalischen Staatlaboratorium in Hannover

Mit 8 eingedruckten Abbildungen und 1 Tafel. gr. 8. geh. Preis 2 M.

Tafeln über die Spannkraft des Wasserdampfes

zwischen 76 und 101,5 Gr

Auf Grund der Ergebnisse neuer Versuche
und herausgegeben von

H. F. Wiebe,

Mitglieder der physikalisch-technischen Hochschule
gr. 8. geh. Preis 2 M.

DIE
CHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1897

JAN 17 1899

CAMBRIDGE, MASS. VERGESTELLT

VON DER

ALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

UND FÜNFZIGSTER JAHRGANG

ZWEITE ABTHEILUNG

ENTHALTEND

PHYSIK DES AETHERS

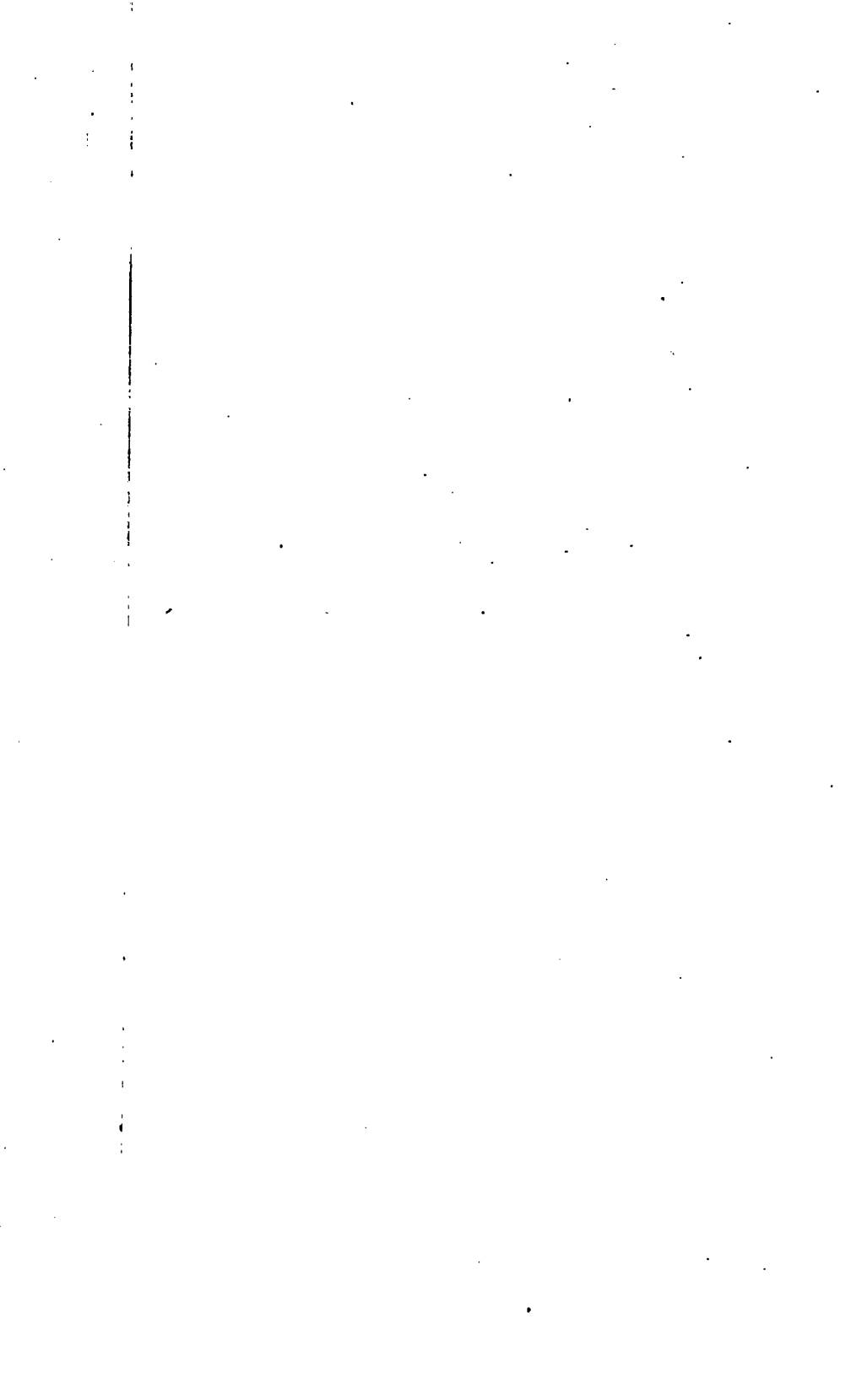
REDIGIRT VON

RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG

LAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN

1898



DIE
FORTSCHRITTE DER P
IM JAHRE 1897

DARGESTELLT
VON DER
PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU

DREIUNDFÜNFZIGSTER JAHR

ZWEITE ABTHEILUNG

ENTHALTEND
PHYSIK DES AETHER

REDIGIRT VON
RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG U
1898

DIE FORTSCHRITTE
DER
PHYSIK DES AETHERS
IM JAHRE 1897

DARGESTELLT
VON DER
PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

REDIGIRT
VON
RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1898

**Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde
Sprachen vorbehalten.**

I N H A L T.

Dritter Abschnitt.

Optik.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes.

	Seite
O. LUMMER. Licht und Leuchten	3
JULIAN ZIAJA. Die Aristotelische Anschauung von dem Wesen und der Bewegung des Lichtes	5
H. A. LORENTZ. Ueber die Frage, ob die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung den Aether mit sich fortführt oder nicht. Bemerkungen zu einer Abhandlung von Herrn A. A. MICHELSON	5
OLIVER LODGE. Versuche über das Fehlen einer mechanischen Verbindung zwischen Aether und Materie	6
W. ARNOLD. Ueber Luminescenz	7
K. WESENDONCK. Zur Thermodynamik der Luminescenz	9
G. P. DROSSBACH. Ueber die sogenannte Luminescenz	9
E. KETTLER. Das sich selbst überlassene gedämpfte Pendel, ein Analogon zum Eintritt des Lichtes in ein durchsichtiges Medium	10
HORACE LAMB. Wellen in einem Medium von periodischer Structurunstetigkeit	10
FRANZ KOLÁČEK. Theorie der Fortpflanzung des Lichtes in anisotropen Medien in inductiver Darstellung	11
G. JOHNSTONE STONEY. Beweis eines neuen Satzes über Wellenfortpflanzung	13
THOMAS PRESTON. Verallgemeinerung des FOURIER'schen Satzes	14
G. J. STONEY. Vermeintlicher Beweis eines Satzes über Wellenbewegung	14
ANTONIO u. ALBERTO GARBASSO. Form der Gleichgewichtsstörung in einem Sonnenstrahle	15
PAUL JAEHRISCH. Theorie der Reflexion und Brechung transversaler Kugelwellen mit Anwendung auf die Reflexion und Brechung des Lichtes	15
LORD RAYLEIGH. Durchgang von Wellen durch Oeffnungen in ebenen Schirmen und verwandte Probleme	17
— — Fortpflanzung der Wellen längs verbundener Systeme ähnlicher Körper	18
Litteratur	19

11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung und Brechung

- F. HÖFFLER. Ueber eine Methode zur gleichzeitigen Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes und des Sonnensystems im Raum
- JUL. MANDL. Darstellung der scheinbaren Beleuchtung krummer Oberflächen (Directe Construction der Isophengen.)
- G. SAGNAC. Optische Täuschung bei der Entstehung von Helligkeitsmodulationsfehlern
- BERTHELOT. Glasspiegel mit Metallbelag im Alterthume
- GOUY. Lichtreflexion an einer langen schmalen Fläche
- A. CERBI. Allgemeine Theorie der Spiegelrichtmaasse
- CH. SORET. Einfluss der Wellen auf die Menge des von einer Fläche zurückgeworfenen Lichtes
- F. CORNU. Neue Herstellungsweise von Refractionsprismen
- T. H. BLAKESLEY. Neue Definition der Brennweite und ein Verfahren zu ihrer Bestimmung
- A. GRAY. Bemerkung dazu
- H. C. LORD. Ueber Brennpunktsbestimmung eines Objectivs
- F. FOLIE. Ueber Aberration der Planeten
- C. L. DOOLITTLE. Die Aberrationsconstante
- A. KERBER. Beiträge zur Dioptrik
- H. H. TURNER. Differentialrefraction mit Berücksichtigung von Aberrationen höherer als erster Ordnung
- AUG. u. LOUIS LUMIÈRE. Anwendung der Photographie zur Bestimmung von Brechungscoefficienten
- G. WEISS. Messung von Brechungscoefficienten
- J. W. BRÜHL. Spectrometrische Bestimmungen
- A. HAUKE. Ueber die Refractionsäquivalente der Elemente
- J. TRAUBE. Ueber die Atomrefractionen von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und den Halogenen. — Ueber die Atomrefractionen von Stickstoff
- FR. WALLERANT. Bestimmung der Brechungsquotienten von Flüssigkeiten
- A. E. TUTTON. Refractionsconstanten krystallisirter Salze
- F. ZECCHINI. Ueber das Brechungsvermögen von Mischungen
- CH. SORET, AEN. BOREL u. EUGEN DUMONT. Die Brechung der blauen und grünen Lösungen von Chromalaun
- J. H. GLADSTONE u. W. HIBBERT. Die Molecularrefraction gelöster Substanzen und Säuren. 2.
- D. DIJKEN. Die Molecularrefraction und -dispersion äusserster Salzlösungen unter Berücksichtigung der Dissociation
- CH. F. MABERY und EDW. J. HUDSON. Brechung der in der vorliegenden Arbeit erwähnten Kohlenwasserstoffe und Chlorderivate
- W. RAMSAY u. M. W. TRAVERS. Die brechende Kraft von Kohlenstoff, Stickstoff, Argon, Wasserstoff und Helium
- J. W. BRÜHL. Spectrochemie des Stickstoffs. 5.
- P. CARNAZZI. Einfluss des Druckes auf den Brechungsindex der Gase
- Litteratur

12. Objective Farben, Spectrum, Absorption

- TH. W. ENGELMANN. Tafeln und Tabellen zur Darstellung der Resultate spectroscopischer und spectrophotometrischer Beobachtungen

	Seite
J. H. PILLSBURY. Normalfarben für Spectra	39
H. W. WRIGHT. Correction der Linienkrümmung im Spectroheliograph	40
H. C. LORD. Krümmung von Spectrallinien	40
W. HUGGINS. Automatische Verbreiterung von Sternspectren auf einer photographischen Platte	40
SIDGRAVES, MAUNDER, NEWALL u. A. HERSCHEL. Einrichtung gedruckter Spectraltafeln	40
W. HUGGINS. Einrichtung gedruckter Tafeln für Spectra und Wellenlängen	40
F. W. VERY. Dasselbe	40
J. E. KERLER. Dasselbe	40
A. SCHUSTER. Dasselbe	40
BERTHELOT. Apparat für Erkennung von Gasen mittels Spectralanalyse	40
G. C. COMSTOCK. Anwendung von Interferenzmethoden zur Bestimmung der Wellenlängen von Sternlicht	41
F. PASCHEN. Ueber Gesetzmässigkeiten in den Spectren fester Körper	41
J. J. BALMER. Eine neue Formel für Spectralwellen	42
T. N. THIMLE. Das Gesetz der Spectralserien	42
J. S. AMES u. W. J. HUMPHREYS. Wirkung des Druckes auf die Spectralserien eines Elementes	43
W. J. HUMPHREYS. Aenderungen, welche durch Druck in den Schwingungszahlen der Emissionspectra von Elementen entstehen	43
— Dasselbe, und Abhängigkeit der Aenderungen von physikalischen Bedingungen	45
J. N. LOCKYER. Weitere Beobachtungen über verbreiterte Spectrallinien	45
L. RUMMEL. Ueber die Spectren der Alkalien	45
— Ueber die Spectren der Alkalien und ihre Atomgewichte	45
M. W. TRAVERS. Versuche über Helium	46
J. S. AMES u. W. J. HUMPHREYS. Die Spectra des schweren und des leichten Heliums	46
J. R. RYDBERG. Die Zusammensetzung des rothen Argonspectrums	47
J. M. EDER und E. VALENTA. Spectralanalytische Untersuchung des Argons	47
J. TROWBRIDGE u. T. W. RICHARDS. Die Argonspectra	47
E. B. RIZZÒ. Spectroskopische Untersuchungen über das Argon	47
J. TROWBRIDGE u. T. W. RICHARDS. Die multiplen Gasspectra	48
H. KATSER. Das Sauerstoffspectrum	48
J. R. RYDBERG. Die neue Serie im Wasserstoffspectrum	48
R. RUNGE u. F. PASCHEN. Ueber die Serienspectra der Elemente Sauerstoff, Schwefel und Selen	48
EMAR RANCKEN. Untersuchung über das Linienspectrum des Schwefels	49
H. WILDE. Neue Spectrallinien des Sauerstoffs und des Thalliums	49
H. KONEN. Ueber die Spectren des Jods	49
W. N. HARTLEY. Versuche über das Flammenspectrum des Kohlenoxyds	50
O. LOHSE. Untersuchung des violetten Theiles einiger linienreicher Metallspectra	50
H. KATSER. Ueber die Bogenspectra der Elemente der Platingruppe	50
LÉCOQ DE BOISBAUDRAN. Untersuchung einiger Spectra	51
A. L. FOLEY. Bogenspectra	51
A. HEMSALECH. Neue Linien im Funkenspectrum des Aluminiums	52
W. HUGGINS u. Frau HUGGINS. Relative Helligkeit der H- und K-Linien des Calciumspectrums	52

J. R. RYDBERG. Triplets mit constanten Differenzen im Linien des Kupfers	
A. DE GRAMONT. Spectra der Metalloide in geschmolzenem Silicium	
— — Das Kohlenstoffspectrum	
— — Das Linienspectrum des Kohlenstoffs in geschmolzenem	
— — Dissociationsspectren geschmolzener Metalloidsalze: C	
Jod	
B. HASSELBERG. Chemische Zusammensetzung des Rutils	
— — Vorkommen von Vanadium im skandinavischen Rutil	
W. SPRING. Das Absorptionsspectrum organischer farblos	
seine Beziehungen zur Molecularstructur	
A. ETARD. Verdoppelung der Hauptbande im Chlorophyllspektrum	
S. BLOCH. Experimentaluntersuchung über die metallische Lichte	
und die darauf bezüglichen Vorgänge	
G. DIMMER. Ueber die Absorptionsspectren von Didymsulfat	
didymammonnitrat	
Litteratur	

13. Photometrie.

W. v. ULJANIN. Ueber das LAMBERT'sche Gesetz und die	
der schief emittirten Strahlen	
L. WEBER. Zur Frage der photometrischen Einheiten	
H. W. VOGEL. Ueber die Messung der Helligkeit des Tageslichts	
D. W. MURPHY. Spectralphotometrische Untersuchungen	
Litteratur	

14. Phosphorescenz und Fluorescenz.

FR. KUTSCHER. Zur Physiologie der Phosphorescenz	
R. MEYER. Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und	
schemer Constitution	
G. C. SCHMIDT. Polarisirte Fluorescenz	
J. BURKE. Aenderung der Absorption durch Fluorescenz	
H. BECQUEREL. Die Strahlen des Urans und seiner Salze	
— — Versuche über die Entladung elektrisirter Körper durch	
Strahlen	
W. J. RUSSELL. Wirkung von Metallen und anderen Körpern auf	
photographische Platte	
H. BECQUEREL. Untersuchungen über die Uranstrahlen	
J. R. MOURELO. Untersuchungen über das Strontiumsulfid um	
es stark phosphorescirend zu machen	
— — Die Phosphorescenz des Strontiumsulfides	
— — Die Phosphorescenzfärbung des Strontiumsulfides	
— — Beständigkeit der phosphorescirenden Strontiumsulfide	
— — Dauer des Phosphorescenzvermögens im Strontiumsulfid	
E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Ueber das Fluorescenzvermögen	
Natriums	
J. ELSTER u. H. GRITEL. Versuche über Hyperphosphorescenz	
Litteratur	

15 a. Interferenz, Beugung, Polarisation.

	Seite
J. STARK. Die NEWTON'schen Farbenringe in einer gewissen Art trüber Medien	68
C. PULFRICH. Apparat zur Demonstration des FIZEAU'schen Phänomens	68
J. STARK. Untersuchungen über Russ	70
P. ZEEMAN. Ein Experiment über die sogenannte anomale Fortpflanzung von Wellen	70
CH. FABRY u. A. PEROT. Die Interferenzstreifen versilberter dünner Platten und ihre Anwendung zur Messung kleiner Luftdicken	71
H. G. KLAASSEN. Phasenänderung bei der Reflexion an stark absorbierenden Körpern	74
H. KATH. Zur Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an Metallen	74
E. EDGER u. H. STANSFIELD. Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an einer Silberfläche	76
C. H. WIND. Ueber den Einfluss der Dimensionen der Lichtquelle bei FRESNEL'schen Beugungserscheinungen und über die Beugung der X-Strahlen	77
R. H. D. MARYALL. Beugungsbild in der Nähe des Brennpunktes eines Fernrohres	78
JOUBIN. Kalkspathpolarisator von geringer Dicke	79
D. B. BRACE. Beobachtungen über Lichtfortpflanzung in einem Dielektricum senkrecht zu den Kraftlinien	79
G. GRANQVIST. Ueber eine Methode, die Phasendifferenz des Lichtes bei dem Durchgange durch doppelbrechende Metallschichten zu bestimmen	80
Litteratur	81

15 b. Drehung der Polarisationssebene.

E. R. BUDDEN. Ein Polarimeter zur Untersuchung ätherischer Oele . .	81
FRANÇOIS DUPONT. Gelbes Licht für Polarisationsapparate	81
P. WALDEN. Ueber ein neues, die Drehungsgrösse steigerndes Mittel . .	82
L. H. SIERTSEMA. Wirkung des Druckes auf die natürliche Drehung der Polarisationssebene in Rohrzuckerlösungen	83
WILHELM PALMARR. Ueber das Verhältniss zwischen Inversionsgeschwindigkeit und Concentration der Wasserstoffionen	84
HORACE T. BROWN u. SPENCER PICKERING. Thermische Vorgänge bei Aenderung des Drehungsvermögens frisch bereiteter Lösungen von Kohlehydraten sammt Bemerkungen über die Ursache der Multirotation	85
FREDERIC STANLEY KIPPING u. WILLIAM JACKSON POPE. Racemie und Pseudoracemie	85
HENRICH TREY. Ein weiterer Beitrag zur Birotation der Glycose . . .	86
P. WALDEN u. O. LUTZ. Ueber die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden	86
P. WALDEN. Ueber die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden .	87
PH. A. GUYE u. E. ASTON. Einfluss der Temperatur auf das Drehungsvermögen	88
— — — Dasselbe	88
BERTHELOT. Das Drehungsvermögen der polymerisirten Körper	89
R. PHIBRAM u. C. GLÜCKSMAN. Ueber den Zusammenhang zwischen Volumenänderung und dem spezifischen Drehungsvermögen activer Lösungen	89

PH. A. GUYE u. J. GUERCHGORINE. Untersuchungen über das Drehungsvermögen der activen isomeren Körper	
HOLLAND CROMPTON. Moleculares Drehungsvermögen optisch activer Salze	
PERCY FRANKLAND u. THOMAS SLATER PRICE. Die activen und inactiven Amylderivate von Glycerin-, Diacetyl-glycerin- und Dibenzoyl-glycerinsäure	
HENRY E. ARMSTRONG. Directe Synthese optisch activer eiweissähnlicher Substanzen	
FREDERIC STANLEY KIPPING u. WILLIAM JACKSON POPE. Optische Inversion des Camphers	
EMIL FISCHER u. LEO BEENSCH. Ueber die beiden optisch-isomeren Methyl-Mannoside	
HORACE T. BROWN, G. HARRIS MORRIS u. J. H. MILLAR. Untersuchungsmethoden für die Producte von Hydrolyse der Stärke durch Diastase. Specificsches Drehungsvermögen der Maltose und löslichen Stärke. Beziehung zwischen specifischem Drehungsvermögen und Reductionsfähigkeit gegen Kupferlösungen bei den Producten der Hydrolyse von Stärke durch Diastase	
JAMES O'SULLIVAN. Eine Notiz über Maltose	
ARTHUR R. LING u. JULIAN L. BAKER. Wirkung der Diastase auf Stärke	
H. OST. Das Drehungsvermögen und die Entwässerung der Maltose	
HORACE T. BROWN, G. HARRIS MORRIS u. J. H. MILLAR. Lösungsdichte und Reductionsfähigkeit gegen Kupfer von Dextrose, Lävulose und Invertzucker	
P. WALDEN. Ueber das optische Verhalten des Tannins	
F. FRAMM. Untersuchungen über die specifische Drehung des β -Glutins	
ELLEN P. COOK. Ueber die optische Drehrichtung der Asparaginsäure in wässrigen Lösungen	
DAVID HOOPER. Campherblätteröl	
M. F. ROQUES. Untersuchungen über das Cinchonin	
FRÉDÉRIC LANDOLPH. Optische Untersuchung des Urins. Positiv und negativ thermooptischer Harnzucker	
R. KOPP. Ueber die Messung constanter und gleich gerichteter oscillirender Ströme durch die elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene des Lichtes	
CARVALLO. Prüfung des Gesetzes der magnetischen Rotationsdispersion	
C. H. WIND. Ueber die Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationssebene	
H. A. LORENTZ. Bemerkungen zu dieser Mittheilung	
Litteratur	

15 c. Krystalloptik. Doppelbrechung.

K. v. CHRUSTSCHOFF. Ueber den Zwillingscompensator	
C. LEISS. Ueber ein neues, aus Kalkspath und Glas zusammengesetztes NICOL'sches Prisma	
E. A. WÜLFING. Apparat zur optischen Untersuchung der Mineralien und neue optische Bestimmungen am Diamant und Eisenglanz	
— — Zur Dispersion des Diamanten	
F. STÖBER. Ueber eine empfindliche Quarzdoppelplatte	
WALLERANT. Ueber die Methode zur Messung der Doppelbrechung in dünnen Platten	

	Seite
C. VIOLA. Methode zur Bestimmung der Lage der optischen Axen in Dünnschliffen	104
FÉD. WALLERANT. Ueber die Methode der Bestimmung der optischen Axen von E. v. FEDOROW	104
OTTO WEDER. Die Lichtbewegung in zweiachsigcn activen Krystallen . .	104
G. CESÁRO. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Petrographie	105
A. BÉNSAUDE. Die wahrscheinlichen Ursachen der anomalen Doppelbrechung der Krystalle	106
R. DONGIER. Aenderung der zufälligen Doppelbrechung des Quarzes mit der Druckrichtung	106
O. M. STEWART. Absorption des ausserordentlichen Strahles in ein- achsigcn Krystallen	106
V. AGAFONOFF. Die Lichtabsorption in den Krystallen	107
DONGIER. Zufällige Doppelbrechung des Quarzes durch Druck	107
F. WALLERANT. Ueber den Quarzin und die Circularpolarisation des Quarzes	107
FOUQUÉ. Ueber den relativen Werth einiger für die Bestimmung der Feldspathe nützlichen optischen Constanten	107
REINHARD BRAUNS. Die optischen Anomalien der Mischkrystalle von chlor- und bromsaurem Natron	108
C. HLAWATSCHE. Ueber den Brechungsexponenten einiger pigmentirter Mineralien	108
G. CESÁRO. Die Auslöschungsschiefe auf den verschiedenen Flächen einer und derselben Zone, speciell der Prismenzone des Axinites . .	109
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK. Zur Systembestimmung mikro- skopischer Krystalle	109
NORDENSKJÖLD, OTTO. Krystallographische und optische Untersuchung des Edingtonits	109
MAX SCHWARZMANN. Krystallographisch-optische Beobachtungen an Benzyliden-p-Methyltoluylketon	110
H. AMBRONN. Ueber Pleochroismus pflanzlicher und thierischer Fasern, die mit Silber- und Goldsalzen gefärbt sind	110
Litteratur	111

16. Chemische Wirkung des Lichtes.

G. AUFRÉ. Das Sonnenlicht und die Phosphate	112
W. SPRING. Bedeutung der Eisenverbindungen und der Humussubstanzen für die Färbung der Gewässer und Zerstörung dieser Substanzen durch Sonnenlicht	113
M. BODENSTEIN. Die Zersetzung des Jodwasserstoffgases am Licht . .	113
GABRIELLE VALLOT. Einfluss der Höhe und der Wärme auf die Zer- setzung der Oxalsäure durch Sonnenlicht	114
J. WILD und J. A. HARKER. Einige Versuche über den Einfluss von ultraviolettem Licht auf Chlor und Wasserstoff	115
A. GAUTIER u. H. HÉLIER. Wirkung des Lichtes auf Gasgemische, deren Verbindung es erzeugt, insbesondere auf Chlorwasserstoffgemische .	115
— Wirkung des Lichtes auf Chlorwasserstoffgemische	115
BERTHELOT. Ueber die Grenzen der chemischen Reactionen und die Arbeit des Herrn GAUTIER	116
A. GAUTIER. Antwort von BERTHELOT	116

J. H. KASTLE und W. A. BEATTY. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Verdrängung von Brom und Jod aus organischen Bromiden und Jodiden	
R. J. FRISWELL. Wirkung des Lichtes auf Lösung von Nitrobenzol in concentrirter Schwefelsäure	
H. A. TORREY. Absorption von Sauerstoff im Tetrabromofurfur	
G. FLEURY. Zersetzung des Jodoforms durch das Licht	
F. G. KOHL. Die assimilatorische Energie der blauen und violetten Strahlen des Spectrums	
J. REYNOLDS GREEN. Wirkung des Lichtes auf Diastase und auf die biologische Eigenschaften	
H. W. VOGEL. BUNSEN-ROSCOE's Untersuchungen über das photographische Wetter	
J. GIBSON. Photochemische Wirkung	
H. RIGOLLOT. Experimentelle Untersuchungen über einige Eigenschaften des Aktinometers	
J. PAUER. Absorption ultravioletter Strahlen durch Dämpfe und Aerosole	
P. DE HEEN. Gleichartigkeit der Wirkung des Lichtes und der elektrischen Ausströmung auf einer mit einer wenig leitenden bedeckten photographischen Platte	
— — Photographie infraelektrischer Ausströmung	
— — Bestimmung derjenigen Spectralgegend, welche die grösste Wirkung von Infraelektricität entwickelt	
J. J. THOMSON. Wirkung des Zinks und anderer Metalle auf eine photographische Platte	
H. EBERT. Contactwirkungen auf lichtempfindliche Emulsionen	
H. LUGGIN. Ueber die photoelektrischen Erscheinungen und den photoelektrischen Process	
F. EXNER u. E. HASCHKE. Ueber die ultravioletten Funkenspectren	
— Elemente 6. bis 10.	
AHRIMAN. Von der zukünftigen Photographie	
E. KISZELKA. Die Telephotographie	
E. COHEN. Ein interessanter Fall einer photochemischen geruchlosen Untersuchung	
L. WEBER. Die Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der Stärke und Zeitdauer der Belichtung	
A. HELHEIM. Der Zusatz von Formaldehyd zum alkalischen Entfärbungsreagens	
J. WATERHOUSE. Orthochromatisches Bromsilbercollodion	
R. E. LIESEGANG. Licht und Leimung	
— — Die Solarisation der Trockenplatten	
— — Zur Physik der chemischen Entwicklung	
J. RAPHAELS. Der gegenwärtige Stand des Solarisationsproblems	
R. E. LIESEGANG. Das Korn der Trockenplatten	
C. BREUER. Photographische Negative aus Papier	
Litteratur	

17. Physiologische Optik.

TH. LOHNSTEIN. Ueber den Brechungsindex der menschlichen Hornhaut	
A. GULLSTRAND. Photographisch - ophthalmometrische und kinematographische Untersuchungen über die Hornhautrefraction	
A. CRZELLITZER. Die TSCHERNING'sche Accommodationstheorie	

	Seite
C. HESS. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre	135
L. HEINE. Die accommodativen Linsenverschiebungen im Auge, subjectiv und objectiv gemessen	135
A. KÖNIG. Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtungsintensität	136
J. v. KRIES. Ueber die Farbenblindheit der Netzhautperipherie	137
A. KÖNIG. Ueber Blaublichheit	137
— — Abhängigkeit der Farben- und Helligkeitsgleichungen von der absoluten Intensität	137
J. BREUER. Ueber den Einfluss des Maculapigmentes auf Farben- gleichungen	138
W. ROSENBERG. Ueber das Schätzen der Grösse von Gegenständen mit dem Auge	138

18. Optische Apparate.

O. LUMMER. Beiträge zur photographischen Optik	139
K. STREHL. Ueber den Einfluss der chromatischen Correction auf die Lichtstärke und Definition der Bilder	140
— Ueber die Farbenabweichung der Fernrohrobjective und des Auges	141
— Die Lichtstärke der Beugungsbilder in absolutem Maasse	141
— Ueber den Achromatismus	141
— Instrumentalaberrationen und astronomische Beugung des Lichtes	141
J. WILSON. Untersuchungen über die Wirkung der Aufstellungsfehler bei photographischen Refractoren auf die Beschaffenheit der Bilder und Bestimmung der relativen Durchbiegung beim Potsdamer Refractor	141
B. STEINHEIL. Ueber die Berechnung zweilinsiger Objective	142
C. L. POOR. Neue Spiegelform für ein Spiegelfernrohr	143
— Dasselbe	143
J. M. SCHAEFFERLE. Optischer Grundfehler der Fernrohre mit Parabol- spiegel	143
F. L. O. WADSWORTH. Wirkung der Objectivgrösse auf die auflösende Kraft	143
C. ZIEM. Das Planar, ein neues lichtstarkes photographisches Objectiv mit anastigmatischer Bildebenung	143
H. C. LORD. Correctionallinse für Spectrographie	144
F. SLOCUM. Verzerrung durch eine Projectionallinse	144
G. E. HALE. Vergleich zwischen Refractoren und Reflectoren für astro- physikalische Zwecke	144
RAHLS. Ueber grosse Fernrohre	145
G. E. HALE. Das Yerkes-Observatorium	145
B. ETZOLD. Bemerkung zu seinem Aufsätze „Ueber Fernrohre“	145
F. L. O. WADSWORTH. Montirung von Reflectoren nach RANYARD . . .	145
G. E. HALE. Montirung von Reflectoren nach RANYARD	146
F. L. O. WADSWORTH. Versilberte Quarzfäden als Pointirungsmarken .	146
R. H. D. MAYALL. Helligkeit von Beugungsbildern im Fernrohr . . .	146
H. F. NEWALL. Beugungsbild und photographische Platte im Fernrohr	146
Das neue THOMPSON'sche photographische Fernrohr der Sternwarte zu Greenwich	147
K. FRITSCH. Ueber Fernrohre mit veränderlicher Vergrößerung . . .	147
FR. DICHMÜLLER. Ueber neue Nadirspiegel und künstliche Horizonte, sowie über eine neue Methode der Fehlerbestimmung am Meridian- kreise	147

D. B. BRACE.	Künstliche Horizonte
A. E. LYSTER.	Theilkreisfehler
L. BLATH.	Ein Stereoskop mit rotirenden Prismen
F. L. O. WADSWORTH.	Ueber das Auflösungsvermögen von Fern- und Spectroskopen für Linien von endlicher Breite
M. HAMY.	Apparat zur Trennung sehr benachbarter einfacher Strahlen
W. HALLWACHS.	Differentialspectrometer
F. STROHMER.	Ein neuer Scalenbeleuchtungsapparat für Polaris- licht von JOSEF und JAN FRIČ
F. L. O. WADSWORTH.	Flüssigkeitsprismen
BERTHELOT.	Spectralanalyse von Gasen
W. GIBBS.	Eine Vorlesung REGNAULT's
C. LEISS.	Ueber neuere spectrophotographische Apparate
— —	Mittheilungen aus der R. FUSS'schen Werkstätte
L. WULFF.	Ueber die Verwendung doppelbrechender Krystalle
H. LE CHATELIER.	Mikroskop für undurchsichtige Objecte
E. BRODHUN.	Vorrichtung zum Ablesen einer rotirenden Theilung
H. SCHROEDER.	Ueber Fadennetze und deren Herstellung
P. DROSSBACH.	Ein einfaches Spiegelphotometer
PREECE u. TROTTER.	Tragbares Photometer
G. MELANDER.	Spectrophotometer zur directen Erkennung einzelner Strahlen im Sonnenspectrum
TH. PETRUSCHESKY.	Zwei Apparate zum Aufsuchen der Complementär- farben
ERNST MOUSSARD.	Optischer Apparat zum reliefartigen und autostereoskopischen Sehen abgeklatschter oder hohl gravirter Bilder
Litteratur	. . . . .

Vierter Abschnitt.

W ä r m e l e h r e.

19a. Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptabschnitt.

LE ROY.	Integration der Wärme Gleichungen
POINCARÉ.	Bemerkung dazu
P. S. WEDELL-WEDELLSBORG.	JULIUS THOMSEN's Dualismus der Wärme- schen Masse, beleuchtet durch Aufstellung einer neuen Wärme- einheit
W. S. DAY.	Neuberechnung von ROWLAND's Werth für das mechanische Wärmeäquivalent, bezogen auf das Pariser Wasserstofftherm
GRIFFITHS.	Neue Untersuchungen über den Zahlenwerth des mechanischen Wärmeäquivalents
OSBORNE REYNOLDS und W. H. MOORBY.	Das mechanische Wärme- äquivalent
A. CHAUVÉAU.	Kritik der HERN'Schen Untersuchungen über Thermodynamik und Arbeit bei lebenden Wesen
Bericht über eine Wärmeeinheit.	Erstattet an die Commission der British Association für elektrische Einheiten

A. CHAUVÉAU. Untersuchungsmethode zur Prüfung, ob in belebter Materie ebenso wie in unbelebter durch positive Arbeit der Maschine Energie entzogen, durch negative Arbeit zugeführt wird	166
— — Mechanische Arbeit in contrahirten Muskeln etc.	166

19b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Processe. Zustandsgleichung.

EDGAR BUCKINGHAM. Ueber den CLAUDIUS'schen Satz	166
K. SCHREIBER. Die absolute Temperatur	167
H. PELLAT. Aenderung der Energie bei isothermischen Vorgängen. Elektrische Energie	168
P. DUEHM. Die Gleichung der lebendigen Kraft in der Thermodynamik und die Beziehungen der Thermodynamik zur classischen Mechanik	169
L. NATANSON. Ueber thermokinetische Eigenschaften thermodynamischer Potentiale	170
H. BODEWALD. Thermodynamik der Quellung mit specieller Anwendung auf die Stärke und deren Moleculargewichtsbestimmung	171
PASCHULES. Untersuchungen über den Quellungs Vorgang	172
U. DIERING. Wird das Weltall einmal abwirthschaften?	173
M. THIESEN. Bemerkung über die Spannungscurve	173
— — Bemerkung zur Zustandsgleichung	174
G. BAKKER. Der Zusammenhang zwischen den Gesetzen von BOYLE, GAY-LUSSAC, JOULE etc.	175
W. SCHLEMÜLLER. Eine empirische Formel für den Zusammenhang zwischen dem Drucke und der Temperatur gesättigter Dämpfe	175
L. BOGAJEWSKY. Ueber die Zustandsgleichungen für die Tension gesättigter Dämpfe	176
E. H. AMAGAT. Beziehungen, durch welche die in der Thermodynamik vorkommenden Coëfficienten dem Gesetze der correspondirenden Zustände genügen	177
— — Relationen zwischen verschiedenen Coëfficienten wie denjenigen der latenten Wärme, Ausdehnungscoëfficienten etc. hergeleitet aus einem einfachen Gesetze	177
A. LEDUC u. P. SACERDOTE. Kritische Constanten einiger Gase	178
J. P. KUHNEN. Die Condensation und die kritischen Erscheinungen der Gemische von Aethan und Stickstoffoxyd	179
— — Einige Experimente über kritische Phänomene	179
P. DE HEEN. Ueber die vermeintliche Existenz der kritischen Dichte	179
A. LEDUC. Ueber die Molecularvolumina und die Dichten der Gase bei jeder Temperatur und mittlerem Druck	180
J. D. VAN DER WAALS. Das Gleichgewicht eines zusammengesetzten festen Körpers in Gegenwart von Gas und Flüssigkeit	180
— — Ueber die graphische Darstellung von Gleichgewichten mittels der ζ -Function	181
— — Eine angenäherte Regel über den Lauf der Faltenpunktlinie einer Mischung	182
J. P. KUHNEN. Untersuchungen über die Beziehung zwischen den zwei Falten der VAN DER WAALS'schen Oberfläche bei Mischungen	183
— — Ueber die Anomalie in der Nähe des kritischen Punktes	183
S. YOUNG. Dampfdrucke, specifische Volumina und kritische Constanten des Normalpentans mit einer Bemerkung über den kritischen Punkt	184
J. ROSE-INNES. Ueber die Isothermen des Isopentans	186

- J. M. TALMADGE. Ueber die Isotherme des Kalium-Bleijodid.
 E. P. PERMAN, W. RAMSAY und J. ROSE-INNES. Ein V
 adiabatischen Verhältnisse des Methyloxyds zu bestimme

19 c. Kinetische Theorie der Materie.

- P. DUHEM. Elementare Darstellung der auf Thermodynamik
 Mechanik der Chemie
 — — Die falschen chemischen Gleichgewichte
 — — Das allgemeine Problem der chemischen Statik
 — — Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik
 G. BAKKER. Theorie der Flüssigkeiten mit einfachen Molec
 — — Ueber den Moleculardruck. 2.
 H. HÉLIER. Theorie der Gasverbindungen
 F. DUBAND. Bemerkung über verschiedene Formen der
 function
 W. VOIGT. Zur kinetischen Theorie idealer Flüssigkeiten .
 — — Weiteres zur kinetischen Theorie des Verdampfungspr
 S. H. BURBURY. Ueber stationäre Bewegungen eines System
 elastischer Kugeln von endlichem Durchmesser
 L. NATANSON. Die kinetische Theorie der Wirbelbewegung
 E. BOGGIO-LERA. Die Bedeutung der Constante HV/T
 P. JOUBIN. Die Constante HV/T
 C. DEL LONGO. Zur Notiz von E. BOGGIO-LERA über die Bed
 Constante HV/T
 E. BOGGIO-LERA. Antwort auf die Kritisirungen meiner Not
 Constante HV/T
 C. DEL LUNGO. Die Bedeutung der Constante HV/T in den
 E. BOGGIO-LERA. Abschluss der Polemik über die Constante
 L. BOLTZMANN. Zu Herrn ZERMELO's Abhandlung „Ueber
 nische Erklärung irreversibler Vorgänge“
 — — Ueber einen mechanischen Satz POINCARÉ's
 H. WIND. Ueber den dem LIOUVILLE'schen Satze entsprech
 der Gastheorie
 J. TRAUBE. Ausdehnung des Gesetzes von BOYLE-VAN DER W
 LUSSAC auf homogene Flüssigkeiten
 — — Zur Kinetik der Flüssigkeiten
 — — Ausdehnung des Gesetzes von AVOGADRO auf homoge
 keiten
 M. CANTOR. Ueber die Geschwindigkeit reagirender Gasmol
 G. GUGLIELMO. Die moleculare Geschwindigkeit der Flüssig
 ihre Aenderungen durch Druck
 ULRICH DÜHRING. AVOGADRO's Gesetz und der flüssige Aggr
 (Reclamation)
 HANNS VON JÜPTNER. Beiträge zur Molecularconstitution f
 fester Körper
 H. A. LORENTZ. Die Entropie einer Gasmasse
 F. BRAUN. Ueber die Natur des Flüssigkeitszustandes
 R. MEWES. Die Theorie der Gase auf Grund der SELLMER
 sorptionstheorie
 A. WASSMUTH. Ueber einige nicht umkehrbare Processe
 O. WIEDEBURG. Ueber nicht umkehrbare Vorgänge. 1.
 — — Dasselbe. 2. Gesetze der Widerstandsgrößen

REYNOLDS. Thermische Transpiration und Radiometerbewegung . .	200
SUTHERLAND. Dasselbe	200
ULERT. Die Elemente der Molecularmechanik. 1. Statik der kleinsten Theilchen	201

9d. Technische Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie.

VICAIRE. Ueber Wasserverbrauch der Locomotiven	202
PELLAT. Zu der Bemerkung von DELSOL über eine Wärmemaschine	202
H. THURSTON. Ueberhitzter Dampf in Dampfmaschinen	202
— Aussichten und Leistungen des hohen Dampfdruckes	202
RATEAU. Theoretischer Dampfverbrauch in Dampfmaschinen . . .	202
LOUL PICTET. Nicht umkehrbare Kreisprocesse in den Naturkräften .	203
literatur	203

20. Ausdehnung und Thermometrie.

CHATELIER. Technischer Apparat zur Ausdehnungsmessung	205
ED. GUILLAUME. Ausdehnung des Nickelstahls	206
— Untersuchungen über den Nickelstahl. Ausdehnung bei hohen Temperaturen	207
E. SVEDLIUS. Anomale Längenänderungen von Eisen und Stahl bei Erhitzung und Abkühlung	208
CUREIO. Der Ausdehnungscoefficient des Kobalts bei hoher Tempe- ratur	209
GRUNET. Experimentaluntersuchungen über Gläser	210
FRÖHLICH. Notiz über den Wärmeausdehnungscoefficienten des weissen Marmors aus Carrara	210
THIESEN, K. SCHEEL, H. DIESELHORST. Ueber eine absolute Bestim- mung der Ausdehnung des Wassers	211
SCHEEL. Tafeln für die Ausdehnung des Wassers mit der Temperatur	212
CHAPPUIS. Bestimmung der Ausdehnung des Wassers zwischen 0° und 40°	212
COFFET. Die Temperatur des Dichtemaximums bei Chlorbaryum- lösungen	214
MORETTO. Die Temperatur des Dichtemaximums bei wässerigen Lö- sungen von Methylalkohol	215
HEYDWEILLER. Die Erstarrungscontraction für einige organische Ver- bindungen	215
ORLEY u. MILLER. Der Ausdehnungscoefficient einiger Gase	216
BARUS. Grosse Temperatur- und Druckänderungen in der Physik .	217
HELLMANN. Die ältesten Quecksilberthermometer	217
SCHIFF. Alte Thermometerformen	217
HARTMANN. Ueber einen Satz der Thermometrie	218
A. DUFOUR. Ueber einen Satz der Thermometrie	219
— Betrachtungen darüber	219
HARTMANN. Ueber die Empfindlichkeit der Thermometer in Flüssig- keiten	220
INDRA. Ueber die Bestimmung der Temperatur einer veränderlichen Wärmequelle in einer bestimmten, gegebenen Zeit	222
HEGSEILL. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Thermometern, insbesondere solcher, die schnell wechselnden Temperaturen ausgesetzt sind	224

L. MARCHIS. Die dauernden Deformationen des Glases und punktsänderung der Thermometer	
W. WATSON. Ein Instrument zur Thermometervergleichung	
W. Waidner u. F. Mallory. Vergleichung von Rowland's Qu thermometern mit einem Griffith'schen Platinthermometern	
G. Guglielmo. Ein Mittel zur merklichen Verringerung des sch Raumes in Luftthermometern	
Gumlich u. Scheel. Vergleichung zwischen Stab- und Einschlu metern aus gleichen Glassorten	
K. Scheel. Ueber die Benutzung der Quecksilberthermometer zu Temperaturmessungen	
W. Hoffmann. Ueber Schott'sche Compensationsthermometer	
Ehmann u. Obermayer. Apparat zum Fernmelden der Tempe	
J. R. Erskine Murray. Ein neues Luftthermometer mit co Volumen, welches den Gesamtdruck direct erkennen lässt der Temperatur graduirt werden kann	
F. Kohlrausch. Ueber ein Thermometer für sehr tiefe Tem und über die Wärmeausdehnung des Petroläthers	
Ein neues Thermometer für sehr tiefe Temperaturen	
Roberts-Austen. Ein registrirendes Pyrometer für industrielle dung	
G. Quincke. Ein akustisches Thermometer für höhere und Temperaturen	
A. Luraschi. Elektrisches Alarmthermometer	
Litteratur	

21. Quellen der Wärme.

Berthelot. Thermochemie. Numerische Daten und Gesetze — — Begleitworte bei Ueberreichung dieses Werkes	
P. Duhem. Thermochemie; Bemerkungen zu dem neuen B Marcelin Berthelot	
E. Monnet. Ueber vollständige calorimetrische Untersuchu Salzes	
A. Walter. Invarianten und elliptische Modulfunctionen au chemischem Gebiete	
W. Louguinine. Beschreibung der Hauptmethoden, welche be stimmung der Verbrennungswärme üblich sind	
Mendelejeff. Ueber die Verbrennungswärme	
D. Tommasi. Ueber das Gesetz der thermischen Constanten	
J. J. van Laar. Ueber eine Fehlerquelle bei der Bestimmung sociationswärme von Elektrolyten	
Joachim Spierbee. Berechnung von Dissociations- und Ver wärmen auf Grund einer Ansicht von Valenz und Affinitä	
W. Vaubel. Ueber die Dissociationswärme der Elementarmol	
E. D. Campbell u. Firman Thompson. Vorstudien zur Ther des Stahles	
H. Crompton. Neutralisationswärme von Säuren und Basen dünnten wässerigen Lösungen	
P. Sabatier. Thermochemische Messungen an Cuprerverbindun	
Jos. W. Richards. Die Reducirbarkeit der Thonerde auf ther scher Grundlage	

GOU. Neutralisationswärme der Glycerinphosphor-	250
Reichsanstalt. Temperaturmessungen bei der Calciumcarbid in Acetylen unter verschiedenen	251
Untersuchung des Mono- und Dinatriumacetylen- sungen über die Bildungswärme des Acetylennatriums KABLUKOV. Wärmeentwicklung bei der Addition gen ungesättigten Verbindungen	252
etriische Untersuchungen. 36. Abhandlung. F. STOH- SSMANN. Ueber den Wärmewerth der Amide und Glieder der Reihe zweibasischer Säuren	253
Betrachtungen über die zweibasischen normalen säurereihe	258
emische Untersuchungen über einige Chlorderivate - und Salicylsäurereihe	258
ldungswärme des gelösten und gasförmigen Form-	262
min: Salze und Hydrat	263
.	264
Amarin, Lophin	265
er Racemie und Wärmetönungen beim Vermischen	267
Ueber die Transformation der Zuckerarten und	267
SPENCER U. PICKERING. Thermochemie der Hydro- drate	268
he Untersuchung der Korksäure	268
tersuchung der Sebacinsäure	269
LOW. Bestimmung des Wasserwerthes der calori-	269
mentaranalyse in der BERTHELOT'schen Bombe	270
rat zur Bestimmung des Heizwerthbestimmung	270
er den Heizwerth der Braunkohlen in der Provinz	270
Die Bestimmung des Brennwerthes von Kohlen ER'schen Calorimeters und nach JÜPTNER's empi-	271
tkraft und Heizwerth von Mischungen aus Leucht-	272
ergleich von Heizgasprocessen	272
rat zur Bestimmung des Brennwerthes von Gasen Das kryogenische Laboratorium in Krakau	273
neue Methode zur Gefrierpunktsbestimmung sehr gen	273
.	273

nderungen des Aggregatzustandes.

2a. Schmelzen und Erstarren.

die Grenzen des festen Zustandes	274
über die Bildung und Umwandlung fester Körper	275

F. WALD. Notiz über eine sehr merkwürdige Erscheinung .	
NOËL DEERR. Beziehungen zwischen den thermischen Cons-	
Elemente	
R. DEMERLIAC. Aenderung der Schmelztemperatur mit dem	
PETER FRENCHEN und VALDEMAR PAULSEN. Zusammenhang	
Ausdehnungscoëfficient und Schmelzpunkt der Grundstoffe	
J. W. RICHARDS. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und	
wärme der Metalle	
NOËL DEERR. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und Schmelz-	
E. H. COOK. Eine Methode der Schmelzpunktsbestimmung .	
L. RÜRUP. Ueber das Schmelzen von Aluminium	
CH. TH. HEYCOCK u. F. H. NEVILLE. Die Erstarrungspunkte	
von Zink mit einem anderen Metall	
— — — Vollständige Curven für die Erstarrungspunkte der	
von Silber oder Kupfer mit einem anderen Metall	
A. BRUN. Schmelzen des Quarzes	
J. JOLY. Volumenänderung von Gesteinen beim Schmelzen .	
A. ÖTLING. Vergleichende Experimente über Verfestigung gescho-	
Gesteinsmassen unter erhöhtem und normalem Druck	
R. BRAUNS. Ueber Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkte	
rallen, ihrer Zonenstructur und Ausscheidungsfolge in Erguss-	
Temperatur der Sonne	
ISRAËL C. RUSSELL. Bemerkung über die „Plasticität“ des	
Eises	
R. M. DEELEY und G. FLETCHER. Structur des Gletschereises	
Einfluss auf die Gletscherbewegung	
B. v. SCHNEIDER. Ueber die Schmelzpunkte einiger organi-	
bindungen	
R. J. FRISWELL. Schmelzpunkt, Siedepunkt und specifische	
von Nitrobenzen	
A. P. N. DE FRANCHIMONT. Ueber die Schmelzpunkte organi-	
bindungen	
BAKHUIS ROOZEBOOM. Schmelzcurven bei Systemen von zwei	
organischen Stoffen	
MEYER WILDERMANN. Wirkliche und scheinbare Gefrierpu-	
Gefrierpunktmethoden	
A. DAHMS. Nachträge und Bemerkungen zu der Arbeit über	
punkte binärer Gemenge	
G. TAMMANN. Ueber die Erstarrungsgeschwindigkeit	
MEYER WILDERMANN. Eine neue Methode zur Bestimmung von	
punkten in sehr verdünnter Lösung	
A. PONSOT. Untersuchungen über das Gefrieren verdünnter	
Lösungen	
F. M. RAOULT. Einfluss der Uberschmelzung auf den Erstarr-	
der Lösungen von Kochsalz und Alkohol	
— — — Dasselbe für Kochsalzlösungen	
E. H. LOOMIS. Der Gefrierpunkt verdünnter Lösungen. 3. .	
L. C. DE COPPET. Ueber einige ältere Bestimmungen des Gefrier-	
gesättigter Salzlösungen	
WILHELM HILLMAYR. Ueber die Gefrierpunkte verdünnter Schmelz-	
M. ALTSCHUL. Mittheilungen aus dem Institute RAOUL PIERRE	
Gefrierpunkte von verschiedenen Mischungen aus Schwefel-	
Wasser	

	Seite
Eigenthümlichkeiten im Laufe der Schmelzcurve	291
Gefrierpunkt der Milch und einige darauf bezüg-	
.	292
über den Gefrierpunkt der Milch	292
Anwendung der Kryoskopie bei der Milchanalyse .	292
Kryoskopie der Milch	292
Kryoskopie angewendet auf die Milchanalyse . .	292
der Gefrierpunkt der Milch	293
Kryoskopie der Milch und der sonstigen Körperflüssig-	
.	293
Ergebnisse der kryoskopischen Untersuchungen . .	293
Reinigungsmittel für eine gute kryoskopische Methode .	293
Kryoskopische Messungen	294
Kryoskopie	294
Messungen	294
Der Einfluss der Molecularassociation auf die Er-	
gefrierpunktes und den osmotischen Druck von	
.	295
M. Dawson. Die Schmelzpunktserniedrigung des	
durch Zusatz von Fremdkörpern	296
Ergebnisse über Bildung und Spaltung von Doppel-	
.	297
Hydrate	297
.	297
Kryoskopischen Constitutionsbestimmung der Säure-	
.	298
Kryoskopische Untersuchungen über Säureamide nach Ver-	
.	298
Ergebniserhöhungen in Benzollösung	299
Matthiessen. Das kryoskopische Verhalten des Ortho-	
.	300
Kryoskopische Versuche zur Lösung der Frage nach der	
.	300
Matthiessen. Kryoskopische Versuche mit den Acetyl-	
.	300
Die Gefrierpunktserniedrigung des lackfarbenen	
.	301
Matthiessen. Ueber die Maximalerniedrigung des Gefrier-	
.	301
.	302

Verdampfung und Condensation.

Gasförmige Körper und Dämpfe	302
BOYLE'sche Gesetz bei niedrigen Drucken . . .	302
Verdampfung mit Dampf	302
.	303
Matthiessen. Bemerkungen über den übersättigten	
.	304
Dämpfe bei niedrigen Temperaturen	304
die Flüchtigkeit von Eisenchlorid	304
Matthiessen. Ueber die Flüchtigkeit gewisser unorga-	
.	305

LOUIS HENRY. Untersuchungen über die Flüchtigkeit der Verbindungen	
BERTHELOT u. ANDRÉ. Die Flüchtigkeit der Lävulinsäure	
H. C. JONES. Einfacher Siedepunktapparat für niedrig- und hochflüchtige Lösungsmittel	
E. LESPIEAU. Ebullioskopie einiger Salze in ätherischer Lösung	
H. W. WILEY. Modificirte Form des Ebullioskopes	
W. MEYERHOFFER. Ueber einige Abänderungen am Beckmann'schen Apparat	
W. KISTJAKOWSKY. Zur Frage von der Verdampfung unter dem Einfluss äusserer Kräfte	
N. SCHILLER. Einige Versuche über Verdampfung von Flüssigkeiten durch einen hohen Gasdruck	
J. v. PALLICH. Ueber Verdunstung aus einem offenen Krümmungs-Becken	
SYDNEY YOUNG und G. L. THOMAS. Einige Kohlenwasserstoffe des amerikanischen Petroleum. I. Normales und Isopentan	
J. P. KUENEN. Aethan und Aethyljodid und die Eigenschaften ihrer Gemische aus Aethan und Butan	
VICTOR MEYER und MAX VON RECKLINGHAUSEN. Vorarbeiten zur Untersuchung der Dampfdichtebestimmung bei extremen Temperaturen	
J. A. GROSHANS. Ueber das Dampfvolumen (in Cubikcentimetern) bei Siedetemperatur und beim gewöhnlichen Druck), welches durch Verdampfen von einem Cubikcentimeter Flüssigkeit beim Sieden entwickelt wird	
FR. GRÜTZMACHER. Untersuchungen und Verbesserungen an Siedeapparate zum Höhenmessen	
H. EBBERT. Versuche mit dem G. WIEDEMANN'schen Geysira	
N. MENSCHUTKIN. Ueber die Regelmässigkeiten der Siedepunkte isomeren aliphatischen Verbindungen	
A. SMITS. Mittheilung über Untersuchungen mit dem Mikromanometer	
V. A. JULIUS. Ueber die Frage, ob die Maximumspannung einer Flüssigkeit nur von der Temperatur abhängt	
J. D. VAN DER WAALS. Ueber die Frage nach dem Einfluss des Aggregatzustandes des Lösungsmittels auf die Druckerniedrigkeit der gelösten Salze verursachen	
E. B. H. WADE. Eine neue Methode der Dampfdruckbestimmung bei Lösungen	
LORD KELVIN. Eine neue Messungsmethode für die Differenz der Dampfdrucke von Flüssigkeiten bei gleicher und bei verschiedener Temperatur	
J. A. GROSHANS. Ueber correspondirende Temperaturen bei verschiedenen Dampfdrucken. 2.	
L. PFAUNDLER. Ueber die Spannkraft der Quecksilberdämpfe bei 0° bis 100°	
G. W. A. KAHLBAUM. Studien über Dampfspannkraftmessung in Gemeinschaft mit C. G. WIEKNER und anderen Mitarbeitern	
C. DIETERICI. Ueber die Dampfdrucke verdünnter wässriger Lösungen bei 0°	
G. TAMMANN. Ueber die Dampfspannung von Hydraten, welche beim Verwittern durchsichtig bleiben	
W. OSTWALD. Betrachtungen über die Dampfdrucke gegenseitig unlöslicher Flüssigkeiten	

Condensations von Wasserdampf in Gegenwart staub-	
und anderer Gase	319
Ueber die Condensation des Wasserdampfes in der Atmo-	
.	319
Ueber die Nebelbildung	320
DEWAR und JOHN J. NICOLSON. Das Gesetz der Dampf-	
.	320
Ueber den Einfluss von Beimischungen auf die Erschei-	
nung der Verflüssigen von Gasen	320
Ueber die zur Erzielung niedrigster Temperaturen, zur Gas-	
und zur mechanischen Trennung von Gasgemischen	321
Ueber die zur Erzielung niedrigster Temperaturen zur Gas-	
und zur mechanischen Trennung von Gasgemischen	321
Wie werden Gase flüssig?	321
Verflüssigung eines Gemisches von zwei Gasen	321
F. DEWAR. Die Verflüssigung des Fluors	322
Ueber die Verflüssigung des Fluors	322
Verflüssigung des Fluors	323
Verflüssigtes Ammoniak	323
Untersuchungen über flüssige Luft	323
Verflüssigung von Luft und die Entdeckung von Unreinigkeiten	324
Vertheilungsgefäß für verflüssigte Gase, insbesondere zur	
Verwendung mit flüssigem Acetylen	324
Comprimirtes und flüssiges Acetylen	324
.	325

23. Calorimetrie.

Bedingungen für Erreichung der grössten Genauig-	
keitsbestimmung der specifischen Wärme nach der Mischungs-	
.	326
W. D. BIGLOW. Bestimmung des Wasserwerthes	
in der Bomben	327
Bestimmung der specifischen Wärme einiger schwer schmelz-	
.	327
Ueber die specifische Wärme des Eisens in hohen	
.	328
Ueber die Aenderung der specifischen Wärme mit der	
.	328
ARNES. Eine neue Methode zur Bestimmung der speci-	
fischen von Flüssigkeiten	329
Eine neue Methode zur Bestimmung der specifischen	
von Flüssigkeiten	329
Einfluss des elektrischen Zustandes einer Flüssigkeitsober-	
fläche auf die Verdampfungswärme dieser Flüssigkeit	330
Ueber die specifische Wärme der Gase	330
.	331
Ueber das Gesetz der Aenderung der Differenz der	
specifischen Wärmen	332
Ueber die specifische Wärme der elementaren Gase und	
ihre Constitution	332
Ueber die specifische Wärme des Argons	335
Ueber die Berechnung von C_p nach der Methode von	
DESORMES	335

- G. MANEUVRIER und J. FOURNIER. Ueber die Bestimmung des Verhältnisses der beiden specifischen Wärmen für Acetylen
- C. LINDE. Ueber die Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Acetylen
- O. TUMLITZ. Die specifische Wärme des Wasserdampfes bei constantem Druck
- EWING und DUNKERLEY. Specifische Wärme überhitzter Dämpfe
- M. THIESEN. Bemerkung über die Verdampfungswärme
- PELLAT. Die latente Verdampfungswärme
- G. DARZENS. Die latenten Verdampfungswärmen und das Gesammte
- VAN DER WAALS
- D. MARSHALL. Verdampfungswärme von Flüssigkeiten in ihren kritischen Punkten
- S. R. MILNER. Verdampfungswärme der Flüssigkeiten
- G. BAKKER. Eine Eigenschaft der Verdampfungswärme verflüssigter Gase
- P. J. BEVERIDGE. Moleculare und Verflüssigungswärme
- A. LEDUC. Ueber isotherme und adiabatische Transformationen. Ueber die Bestimmung des Verhältnisses der specifischen Wärmen
- A. SOZZIANI. Ueber die Bestimmung des Wasserwerthes eines Dampfes
- A. BENNETT. Ueber einen Apparat, der Convectionsströme anzuzeigen und seine Verwendung als Calorimeter
- J. ROSENTHAL. Calorimetrische Untersuchungen
- MARCEY. Calorimeter zur Bestimmung der vom Menschen abgegebene Wärmemenge
- Litteratur

24. Verbreitung der Wärme.

24a. Wärmeleitung.

- W. STEKLOFF. Die Abkühlung eines nicht homogenen festen Stabes
- E. ODDONE. Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit schlechter Leiter
- P. STRANEO. Ueber Wärmeleitung des Eises
- — Wärmeleitung des Eises in verschiedenen Richtungen
- W. VOIGT. Bestimmung relativer Wärmeleitungsfähigkeiten nach der Isothermenmethode
- F. A. SCHULZE. Ueber das Verhalten des Eisens in Bezug auf die Wärmeleitung von WIEDEMANN und FRANZ
- EGON MÜLLER. Experimentelle Untersuchungen über die absolute Wärmeleitungsconstante der Luft
- G. BREIDIG. Wärmeleitung und Ionenbewegung. 2.
- A. GUÉBHARD. Photographische Aufzeichnung thermischer Effekte
- TONNDORF. Torfmull als Wärmeschutzmittel bei Eishäusern
- Litteratur

24b. Wärmestrahlung.

- F. KURLBAUM. Ueber eine bolometrische Versuchsanordnung für die Messungen zwischen Körpern von sehr kleiner Temperaturdifferenz
- eine Bestimmung der Absorption langer Wellen in Kohlensäure
- F. L. O. WADSWORTH. Bolometrische Messungen mit der Nullmethode

Ueber die Abhängigkeit der Gesamtstrahlung fester er Temperatur	354
AL und F. A. SAUNDERS. Vorläufige Mittheilung über pectrum eines schwarzen Körpers	355
E. PRINGSHEIM. Die Strahlung eines schwarzen Körpers und 1300° C.	356
er Strahlung, Temperatur und specifische Wärme . . .	356
ereinstimmung der Beobachtungen von ROSETTI, und WIEBE mit der theoretischen Wärmetransmissions-	357
mission und Absorption von Quarz und Glas	357
ürliche Rotationsdispersion des Quarzes im Ultraroth	358
. Ueber die Absorption von ultrarothern und ultra- hlen in doppelbrechenden Krystallen	358
A. TROWBRIDGE. Beitrag zur Kenntniss der Dispersion on der ultrarothern Strahlen in Steinsalz und Sylvin .	359
E. F. NICHOLS. Versuche mit Wärmestrahlen von nlänge	359
che und magnetische Eigenschaften der Wärmestrahlen Wellenlänge	360
Ueber die Wärmeemission des Steinsalzes	361
Ueber die Vertheilung des Absorptionsvermögens einiger Kohlenstoffverbindungen im ultrarothern Gebiete des	362
Durchgang strahlender Wärme durch Gase bei ver- ruck	363
emperatur verticaler, von Strömen durchlaufener Drähte	363
E. Die Temperatur des Raumes	363
ERTO GARBASSO. Form der Störung in einem Sonnen-	363
.	364

Fünfter Abschnitt.

Elektricitätslehre.

ine Theorie der Elektricität und des Magnetismus.

te. Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie	367
Elemente der mathematischen Theorie der Elektricität netismus	367
. Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus . .	368
ische Ströme. 10 Vorträge über die physikalischen der Starkstromtechnik	369
er Abriss der Elektricität	369
ie scheinbare Ladung an der Grenzfläche zweier Di-	370
s DIRICHLET'sche Problem	370
as Problem der Elektricitätsvertheilung und das C. NEU- problem	371
quipotentialflächen	371

J. SCHUBB.	Widerstand und Selbstinduction	
W. A. PRICE.	Wechselströme in concentrischen Kabeln	
A. SOMMERFELD.	Ueber verzweigte Potentiale im Raume	
G. F. C. SEARLE.	Gleichförmige Bewegung eines geladenen	
A. LIAPOUNOFF.	Potential einer Doppelschicht	
A. L. DIXON.	Das Potential von Cykliden	
A. SCHUSTER.	Die magnetische Wirkung auf bewegte elektris	
N. BULGAKOW.	Zur Frage von der Vertheilung der Elektr	
	der Oberfläche eines ringförmigen Conductors, dessen m	
	Schnitt ein Kreis ist	
— —	Von der elektrischen Capacität eines ringförmigen Con	
CH. ERNST.	Eine Theorie des elektrischen Stromes auf	
	Energieprincipes	
A. V. BÄCKLUND.	Eine Untersuchung der Theorien der e	
	Ströme	
A. FÖPPL.	Die Geometrie der Wirbelfelder	
G. FERRARIS.	Geometrische Theorie der Wirbelfelder	
M. FARADAY.	Experimentaluntersuchungen über Elektricität	
	6. bis 8. Reihe	
M. PLANCK.	Ueber irreversible Strahlungsvorgänge	
L. BOLTZMANN.	Ueber irreversible Strahlungsvorgänge	
M. PLANCK.	Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. 2.	
L. BOLTZMANN.	Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. 2.	
M. PLANCK.	Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. 3.	
A. VASCHY.	Untersuchung der experimentellen Eigenschaft	
	schiedenen Energiearten	
J. LARMOR.	Eine dynamische Theorie des elektrischen und lic	
	Mediums. 3. Beziehungen zu materiellen Medien	
W. THOMSON (Lord KELVIN).	Contactelektricität und Elektr	
	Vater BOSCOVICH	
W. S. FRANKLIN.	Die mechanischen Begriffe der Elektricität	
	Magnetismus	
J. PROCTOR HALL.	Physikalische Theorie der Elektricität	
	Magnetismus	
C. HEINKE.	Mechanische Hilfsvorstellungen bei elektrischen	
	und Untersuchungen über die Wechselstromresonanz	
J. F. WEYDE.	Die Mechanik der wichtigsten elektrischen Ers	
C. A. BJERKNES.	Zur Weiterbildung der invers elektrisch	
	Erscheinungen. Uebergang von statischen zu dynamisch	
E. J. HOUSTON und A. E. KENNELLY.	Die isolirende Umge	
	Leiters als der wahre Weg seines Stromes	
— — —	Das Dielectricum als wahre Strombahn	
R. A. FESSENDEN.	Entwicklung von Aethertheorien	
W. CRAIG HENDERSON und J. HENRY.	Versuche über die Aethe	
	im elektromagnetischen Felde	
J. TROWBRIDGE.	Die elektrische Leitungsfähigkeit des Aethe	
P. S. WEDELL-WEDELLSBORG.	Notiz über POYNTING's Theori	
D. A. GOLDHAMMER.	Einige Bemerkungen über die von Herr	
	WEDELLSBORG vermuthete Nichtgültigkeit der MAX	
	Gleichungen für das Innere der Conductoren	
P. S. WEDELL-WEDELLSBORG.	Ueber die Gültigkeit der	
	schen Gleichungen	
G. MIE.	Ueber Energiewanderung im elektrischen Felde	

MAXWELL's Theorie der Elektrodynamik erweitert durch der molecularen Constitution der Materie	385
die neue Folgerung aus der MAXWELL'schen Theorie Erscheinungen	386
Führung der HELMHOLTZ'schen elektrodynamischen die HERTZ'sche Form	386
HERTZ'sche Theorie und die Versuche von ZEE MAN neue Bestimmung des Verhältnisses v der elektro- magnetischen Einheit	387
zur Theorie der Dämpfung elektrischer Schwin-	387
relative Leitungsfähigkeit polarisirender Substanzen über die magnetische Schirmwirkung in den ge- fäßfeldern von Flaschenentladungen	388
die elektrische Erwärmung der Condensatoren	389
über die elektrischen Schwingungen	389
über den Durchgang elektrischer Wellen durch Schwingungen dielektrischer Cylinder	390
von Luft- und elektrischen Wellen auf kleine Hinder- nisse in Ellipsoiden oder elliptischen Cylindern, und der elektrischen Wellen durch eine kreisförmige Oeffnung in einem Schirm	390
elektrischen Schwingungen um einen stabförmigen Nagel nach der MAXWELL'schen Theorie	390
elektrischen Kraftlinien in der Nähe eines HERTZ'- drahtes	391
Methode zur Bestimmung der Periode elektrischer Schwingungen	391
Untersuchungen über elektrische Schwingungen	393
über die elektrische Strahlung	394
über eine Verschiedenheit im Verhalten der elektrischen Schwingungen HERTZ'scher Wellen	394
über die Anwendung des Interferometers zur Unter- suchung der Wellen	394
über erzogene elektromagnetische Wellen in einem Raum	395
über elektrische Resonanz und Consonanz	396
über einfache Resonanz	396
A. E. KENNELLY. Elektrische Schwingungen in gegenseitiger Induction	397
V. SMITH. Elektrische Resonanz und dielektrische Schwingungen	398
Untersuchungen über die Wirkungsweise des LECHER'schen Apparates	398
Schwingungsdauer im LECHER'schen Apparate mit Nageln in den Secundärdrähten	398
über Elektrische Drahtwellen	399
über die Fortpflanzung elektrischer Wellen durch cylindrische Drahten mit gleichem Querschnitt	399
über B. BRYAN. Absorption elektrischer Drahtwellen in Drähten	400
über die Erzeugung elektrischer Wellen in Drähten und ihre Fortpflanzung	401

- R. APT. Ueber den Einfluss des primären Erregers auf die Intensität der elektrischen Schwingungen im LECHER'schen
- W. B. MORTON. Wirkung der Capacität auf stehende elektrische Wellen
- D. MAZZOTTO. Coëxistente Schwingungen im BLONDLOT'schen
- P. DRUDE. Das Auftreten kürzerer Wellen neben der Grundschrift des HERTZ'schen Erregers
- J. CH. BOSE. Vollständiger Apparat zur Untersuchung elektrischer Schwingungen
- E. DUCRETET. Apparate zur Ausführung der HERTZ'schen Versuche
- A. TOEPLER. Ueber elektroskopische Beobachtung HERTZ'scher Induktionswellen
- A. TURPAIN. Die HERTZ'schen Versuche
- — Verschiedene Beobachtungsweisen elektrischer Resonanz
- A. RIGHI. Neuer Indicator für elektrische Wellen
- — Die secundären Wellen der Dielektrica
- P. DRUDE. Das Verhalten der Substanzen gegen elektrische Schwingungen
- J. A. ERSKINE. Ueber das elektrische Leitungsvermögen der Elektrolyten für sehr schnelle elektrische Schwingungen
- A. D. COLB. Der Brechungsindex von Wasser und Alkohol für elektrische Wellen
- D. MAZZOTTO. Die elektrische Doppelbrechung des Holzes
- P. DRUDE. Zur Theorie der anomalen elektrischen Dispersion
- — Ein neuer physikalischer Beitrag zur Constitutionsbestimmung
- A. EICHENWALD. Absorption elektrischer Wellen in Elektrolyten
- A. RIGHI. Die Unfähigkeit elektrischer Wellen, einen von Metallen abgeschlossenen Raum zu durchdringen
- — Die Absorption der elektromagnetischen Wellen
- — Das Polarisationsellipsoid des Gypses für elektromagnetische Wellen und deren elliptische Polarisation
- — Die Hauptbrechungsquotienten des Gypses für elektromagnetische Wellen
- J. LOEB. Ueber die physiologische Wirkung elektrischer Wellen
- A. SADOWSKY. Ponderomotorische Kräfte der elektromagnetischen Wellen
- H. HUBER. HEINR. HERTZ über Telegraphie ohne Draht
- W. H. PREECE. Die Telegraphie ohne Drähte
- MARCONI's Telegraphensystem
- A. POPOFF. MARCONI's Priorität
- E. BRANLY. Die elektrische Leitungsfähigkeit discontinuirlicher Leiter und die Telegraphie ohne Draht
- F. J. JERVIS-SMITH. Drahtlose Telegraphie und Gewitter
- E. ENGLISCH. Ueber die Einwirkung von Blitzschlägen auf den Coherer
- W. WEILER. Einwirkung von Blitzschlägen auf den Coherer
- O. LODGE. HERTZ'sche Wellen und metallische Umhüllungen
- TI. CALZECCHI. Analysatoren mit Metallpulver
- F. G. HULL. Die Wirkung der Coherer
- P. DRUDE. Zwei Methoden zur Messung der Dielektricitätsconstanten der elektrischen Absorption bei schnellen Schwingungen
- — Ueber Messung der Dielektricitätsconstanten kleiner Schwingungsmengen mittelst elektrischer Drahtwellen
- E. S. FERRY. Die spezifische Inductionscapacität der Dielektrica bei langsam und rasch wechselnden elektrischen Feldern

	Seite
ne Methode zur Bestimmung der Dielektricitäts-	
örper (Nachtrag)	418
umung der Dielektricitätsconstanten einiger Salz-	
r elektrometrischen Methode	418
r den Temperaturcoëfficienten der Dielektricitäts-	
n Isolatoren	418
itätsconstanten bei tiefen Temperaturen	419
MING. Bemerkung über die Dielektricitätsconstante	
hol bei sehr niedrigen Temperaturen	419
DEWAR. Die Dielektricitätsconstante gefrorener	
die Temperatur der flüssigen Luft	420
tricitätsconstante von reinem Eis, Glycerin, Nitro-	
endibromid bei und über der Temperatur flüssiger	
.	421
FLEMING. Die Dielektricitätsconstante organischer	
nter der Temperatur flüssiger Luft	422
tricitätsconstante von Metalloxyden, gelöst oder	
von der Temperatur flüssiger Luft	422
Beobachtungen über die Dielektricitätsconstante	
olyten bei und über der Temperatur flüssiger	
.	423
Dielektrische Verhalten flüssiger Mischungen, be-	
r Lösungen	423
perimentelle Prüfung der CLAUDIUS-MOSOTTI'schen	
.	424
MAXWELL'sche Beziehung zwischen den elektrischen	
annenholzes	425
das Verhalten der Dielektricitätsconstante und des	
ten im magnetischen Felde	426
.	426

26. Quellen der Elektricität.

perimentalluntersuchungen über den Ursprung der	
cität	430
er das lichtelektrische Verhalten des Flusspaths	
.	431
trische Wirkungen bei hohen Potentialen	431
demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier	
.	432
BEITEL. Ueber die Abhängigkeit des photoelektri-	
n Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des	
s an der Kathode	432
Elektrisirung der Luft durch Uranium und seine	
.	432
MACLEAN. Elektrische Eigenschaften des Rauches	
l brennenden Kohlen	433
beitrag zur Erklärung der Luftelektricität	433
elektrischen Eigenschaften des Titanits und des	
s	433
.	434

27. Elektrostatik.

- J. S. TOWNSEND. Ueber Electricität in Gasen und die Bildung von Wolken in elektrisirten Gasen
- Elektrische Eigenschaften frisch entwickelter Gase
- A. HEYDWEILLER. Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde
- L. BOLTZMANN. Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde
- E. Ritter v. SCHWEIDLER. Ueber Rotationen im homogenen elektrischen Felde
- C. A. MEBIUS. Eine Ableitung des elektrischen Druckes
- G. QUINCKE. Die Klebrigkeit isolirender Flüssigkeiten im constanten elektrischen Felde
- G. F. FITZGERALD. Dissociation von Atomen
- A. RIGHI. Ueber die Orientirung einer Selenitscheibe im gleichförmigen elektrischen Felde
- R. BÖRNSTEIN. Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Verwendung der Ballonladung
- G. LE BON. Ueber die elektrischen Eigenschaften der von Körpern ausgesandten Wirkung des Lichtes ausgesandten Strahlen
- E. MERRITT. Vorlesungsversuch, um den Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung zu zeigen
- LORD KELVIN, J. CARRUTHERS BEATTIE und M. S. DE SMOLAN. Ueber die elektrischen Eigenschaften des Urans
- CARRUTHERS BEATTIE. Die Elektrisirung von Luft durch Uransverbindungen. Mit einer Notiz von Lord KELVIN
- V. v. LANG. Bestimmung der Capacität mit der Wage
- HJ. TALLQVIST. Ueber die oscillatorische Ladung von Condensatoren
- U. SEILER. Ueber Oscillationen bei der Ladung von Condensatoren und ihre Anwendung zur Bestimmung des Selbstpotentials bei Leitersystemen
- A. MACFARLANE. Anwendung der hyperbolischen Analysis auf die Ladung eines Condensators
- L. HOULLEVIGUE. Theorien des elektrischen Residuums (2 Arb.)
- J. W. SWAN. Spannung und andere Wirkungen, welche durch die Elektrisirung in Harz und in festen Mischungen von Harz und Harzständen kommen
- ALIAMET. Condensatoren mit Elektrolyten
- H. ARMAGNAT. Messung von Capacitäten
- W. D. NIVEN. Elektrische Capacität eines Leiters in der Form zweier sich schneidender Kugeln
- G. W. PATTERSON. Die elektrostatische Capacität eines Zwei-Drahtens
- J. HOPKINSON und E. WILSON. Ueber Capacität und Rückstand von Dielektrici in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit
- R. THELFALL. Ueber die Umwandlung der elektrischen Energie in Dielektrici
- A. POTIER. Die Energie eines elektrisirten Systems und die Capacität zwischen Leitern
- F. DOLEZALEK. Ueber ein hochempfindliches Quadrantenelektroskop
- H. WESTIEN. Transportables Capillarelektrometer mit neuer Vorrichtung und horizontaler Capillare
- F. BUSCH. Ein neues Elektroskop (Gabelelektroskop)
- C. BARUS. Ueber die mögliche Entwicklung des idiostatischen Potentials

Ueber die Grösse entgegengesetzter Ausschläge meters	456
RY. Absolutes Elektrometer zur Messung kleiner	457
optisches Elektrometer für hohe Spannungen	458

28. Batterieentladung.

das Ausströmen der Elektricität aus einem Leiter r den Einfluss, welchen eine Temperaturerhöhung sen Vorgang ausübt	459
adene Leiter auf lichtempfindlichen Platten her- r	460
.	460
trische Entladungen auf photographischen Platten	461
die Untersuchung elektrischer Drahtwellen mit uren	461
isches und dynamisches Funkenpotential	461
rsuche und Behauptungen von JAUMANN	464
Bemerkungen von Herrn R. SWINGEDAUF über ng	464
tete Entladung in freier Luft	464
die Entladung durch Leiter von variabler Capacität, and und variablem Selbstinductionscoefficienten .	465
as Gesetz der Entladung elektrisirten Urans in Luft	466
che über elektrische Spitzenwirkung	466
ngen über die Wirkung der Strahlung auf die Art	467
ie Elektrisirung der Luft durch Spitzenentladung	468
bachungen über die Potentiale, bei denen die n Luft und Wasserstoff beginnt	468
über die entladenden Wirkungen der Flammengase	470
ie Beschaffenheit des elektrischen Funkens . . .	471
elektrische Gleitfunken von ausserordentlicher Länge	471
ber Funkenentladung und das Functioniren des ators	472
gewisse Entladungen durch dünne Metallschichten	472
ung positiver und negativer Funken	473
ige Bemerkungen über Funkenentladung	474
Entladung eines Condensators bei zwei vor-	474
rische Entladung in Luft	474
ie in Gasen durch Uranit hervorgebrachte ent- t	475
G. W. PIERCE. Entladungswiderstand in Oelen .	475
erstand von Oelen gegen den elektrischen Funken	475
illatorische Entladung eines grossen Condensators	477
ie Verzögerung bei der Funkenentladung . . .	477
r die im Entladungsfunken eines Condensators	479
ie abkühlende Wirkung eines vom elektrischen genen Gases	480

E. VILLARI.	Wirkung des elektrischen Effluviiums auf das G
H. PELLAUM.	Physikalische Kleinigkeiten. 2.
Litteratur	. . . . .

29. Galvanische Ketten.

FRANZ PETERS.	Angewandte Elektrochemie. Erster Band. D
	und Secundärelemente
H. L. CALLENDAR u. H. T. BARNES.	Aenderung der elektrom
	Kraft verschiedener Formen des CLARK-Elementes mit d
	ratur und der Concentration der Lösung
A. DEARLOVE.	Das CLARK'sche Normalelement
W. JAEGER.	Notiz über die Herstellung des Cadmium-Norma
	— Umwandlung des Zinksulfats beim CLARK-Element
G. GORE.	Einfluss angenäherter Massen auf die elektromotori
G. CLAUDE.	Einfluss des Druckes auf die elektromotorische K
C. RAVEAU.	Anwendung des CARNOT'schen Principis auf die T
	Kette
B. E. MOORE u. H. V. CARPENTER.	Polarisation und innerer V
	eines galvanischen Elementes
UPPENBORN.	Zur Methode der Bestimmung des inneren W
	galvanischer Zellen
E. HAAGN.	Ueber den inneren Widerstand galvanischer Zell
	ders von Accumulatoren
— —	Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Z
	geringe Polarisationscapacität besitzen
— —	Ueber den inneren Widerstand galvanischer Zellen
	Elektricität direct aus Kohle
D. TOMMASI.	Ein Kohleelement ohne Metallelektrode
— —	Ueber die thermochemische Theorie des Kohleelemente
C. J. REED.	Theorie des JACQUES-Elementes
J. H. HELLWEG.	Elektricität direct aus Kohle
W. BORCHERS.	Ueber ein Kohlengas-Element
	Das Kohle-Element
C. LIEBENOW u. L. STRASSER.	Untersuchungen über die Vo
	Kohle-Element
H. F. KIRKPATRICK PICARD.	Thermisches Kohle-Element
— —	Kohlenbeutelement „System WEHR“
H. N. WARREN.	Elektrische Energie durch die directe Wi
	Atmosphäre
H. PAULING.	Ueber zwei neue galvanische Elemente
F. W. KÜSTER.	Ueber das Eisen-Eisenchlorid-Kohle-Element
F. MAYER.	Depolarisationsmittel für galvanische Elemente
A. BERGHAUSEN.	Batterie-Nachfüll-Apparat
PEROT u. FABRY.	Bestimmung der elektromotorischen Kraft
	Elementes bei 0° in internationalen Volt mittels des Silber
TH. WULF.	Beobachtungen an geschlossenen CLARK'scher
	elementen
B. E. MOORE.	Die Bleizelle
LIEBENOW.	Ueber die Berechnung der Capacität eines Bleiac
	bei variabler Stromstärke
W. PEUKERT.	Ueber die Abhängigkeit der Capacität von d
	stromstärke bei Bleiaccumulatoren

	Seite
Beitrag zur Theorie des Bleisammlers	508
Ueber den Einfluss von Manganverbindungen auf	509
Ueber die Entfernung des Bleisulfats aus Sammlerelek-	509
über Accumulatoren mit Wechselströmen	510
über die Behandlung von Hochspannungsaccumulatoren	510
über Accumulatoren für rasche Ladung	511
über Accumulator	511
über ein mit Braunstein-Kohle-Elektrode und chlorhaltigem	511
über ein Accumulator mit löslichen Elektroden	512
über einen neuen Accumulator	512
über die Untersuchung eines GÜLCHER-Accumulators	513
über	513

IV. Galvanische Mess- und Hilfsinstrumente.

Vorrichtung an elektrischen Messgeräthen zum	
Vermeidung störender magnetischer oder elektrischer Ein-	514
Vermeidung Störbeeinträchtigungen in submarinen Kabeln durch elek-	515
Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Pol-	515
Messgeräthe	515
Ueber sehr rasche Schwankungen des Erd-	515
Schutzvorrichtung für elektrische Apparate	516
Verwendung von Hilfsapparaten	516
Messungsmethoden (3 Arb.)	517
Instructionsgrundsätze und Leistungsfähigkeit unserer	517
astatisches, hochempfindliches Galvanometer	518
das Volt- und Ampèremeter	518
astatisches Ampèremeter mit Quecksilber	519
Galvanometer	519
von SIEMENS und NOBEL (1896)	520
meter und Ampèremeter	520
neues Wagegalvanometer	520
Galvanometer	520
Universalsregistririnstrument, über ein neues Uni-	520
ver und über einen Isolationsmesser von SIEMENS	520
der günstigste Widerstand eines empfindlichen Gal-	521
Ueber die Messung des magnetischen Kraftfeldes um eine Galvano-	521
über die Eichung eines ballistischen Galvanometers mittels	522
bekannter Selbstinduction	522
über das Magnetisiren von Nadeln für astatische Gal-	522
vanometer für Galvanometer	523

CH. CAMICHEL. Thermisches Quecksilber-Normalvoltmeter und dene Anwendungen der calorimetrischen Methode bei e Messungen	
PÉROT u. A. FABRY. Elektrostatisches Normalvoltmeter	
THIERMANN. Normal-Potentiometer	
AYRTON u. MATHER. Elektrostatisches Niederspannungsvoltmeter	
P. ROCHER. Registrirendes Voltmeter der EDISON-Compagnie	
MAX WIEN. Ueber die Verwendung des Elektrodynamometers schlusse	
C. E. GUYE. Elektrostatisches Wattmeter für hochgespannte	
B. KOLBE. Ein leicht herstellbares und bequemes Knallgasv	
H. WEBER. Ableitung der Gleichgewichtsgleichung der Nade tionsinductor	
B. WALTER. Ueber die Vorgänge im Inductionsapparate	
A. OBERBECK. Ueber die Spannung an dem Pole eines apparates	
J. TUMA. Ersatz für den RUHMKORFF'schen Apparat	
ELIHU THOMSON. Neue Form der Inductionsrolle	
S. NORTON u. R. LAWRENCE. Ueber eine neue Methode, ein I zu betreiben	
C. MARGOT. Neue Apparate für rasche Unterbrechung von spulen	
E. DUCRETET u. L. LEJEUNE. Quecksilberunterbrecher für st KORFF'sche Spiralen	
F. HOFMEISTER. Ueber einen neuen Quecksilberunterbrecher	
KEISER u. SCHMIDT. Rotirender Quecksilberunterbrecher	
J. TEICHMÜLLER. Theorie und Anwendung des Phasometers	
J. TUMA. Ein Phasennessinstrument für Wechselströme	
RICCARDO ARNÒ. Tangentenphasometer	
H. ABRAHAM. Der Inductions-Oscillograph	
— Der Inductions-Rheograph von ABRAHAM und CARPENT	
A. BLONDEL. Neue Anwendungen der Oscillographen	
G. S. MOLER. Ein synchronischer Motor zur Bestimmung de zahl alternirender Ströme	
F. LOPPÉ. Dickenbestimmung der für Wechselstromappara nutzenden Bleche	
A. C. CREHORE u. G. O. SQUIER. Der Synchronograph, ein ne der Schnelltelegraphie mittels Wechselströmen	
B. FRANKE. Die Empfindlichkeit des Telephons und seine V in der Messtechnik	
J. W. GILTAY. Das Polarisiren telephonischer Empfänger	
T. A. GARRETT u. W. LUCAS. Ein Nickel-Spannungstelephon	
B. STOCK u. Co. Scheibenmikrophon	
C. BARUS. Notiz über die Ausschläge einer Telephonmembra	
GUSTAV WILHELM MEYER. Eine Demonstration des LENZ'sche auf akustischem Wege	
C. BARUS. Vorläufige Prüfung einer Interferenz-Inductionswa	
P. SPIES. Die ROGET'sche Spirale	
W. A. NIPPOLDT. Verbesserte Construction einer Telephonbr	
FRIEDRICH KOHLRAUSCH. Ueber Rheostatenstöpsel	
MEISER u. MERTIG in Dresden. Blitzableiter-Prüfungsappara	
RUDOLF FRANKE. Ein Compensator für Spannungs- und messungen	

	Seite
dicke zur directen Ablesung der Lage von Isolations- und Kraftleitungen	542
fernzeiger	542
Verbesserung des Secohmmeters von AYRTON und	543
mmmeter Uhrenzähler	543
Die Elektrizitätszähler	543
facher Umschalter	544
DOER. Commutator zur Transformation von Gleich- cumulatoren	544
unterbrecher für starke Ströme	544
ungsapparat für Unterseekabel	544
Ueber den Gebrauch der Condensatoren bei Wechsel- en	545
er einen neuen elektrolytischen Condensator von t und einen elektrolytischen Stromwender	545
n Nürnberg. Knopfisolatoren	545
mit Oelrinne	546
etisirte Taschenuhren	546
Neue Art von Abschmelzsicherung	546
elzdrähte	546
.	547

Elektrische Maasse und Messungen.

er die Aenderung der Fundamenteinheiten in den systemen	549
V. JONES. Ueber eine Ohmbestimmung nach der ethode	550
ere Kenntniss über den Werth eines Widerstandes z von Widerstandsrollen	551
Die Vektoreigenschaften alternirender Ströme und ther Grössen	552
irende Ströme	553
wendung des Imaginären bei der Berechnung von	553
strommessungen und magnetische Messungen	554
von Wechselströmen mittels schiefer Galvanometer- rmung der Phasendifferenz	554
neue Anordnung der JOUBERT'schen Methode zur eriodischen Verlaufes der Wechselströme	554
JOUBERT'schen Methode der Stromcurvenaufnahme	555
er Curvenaufnahmen	555
Methoden zur Messung von Phasendifferenzen von gleicher Periode	555
DUISSON. Optische Methode zur Untersuchung von	556
Ueber ein Verfahren zur Demonstration und zum lichen Verlaufes variabler Ströme	556
zum Studium variabler Ströme	556
sichtigung der Formen der Wechselstromspannungen intensitäten bei den Messungen von Capacitäten efficienten mittels Wechselstromes	557

F. ROSSEL.	Ueber eine graphische Methode, um den Stromv	unterseeischen Kabeln darzustellen
W. G. RHODES.	Ueber die Zulässigkeit der Benutzung von Sin	bei Wechselstromproblemen
G. WILHELM MEYER.	Ueber eine Methode zur Bestimmung der	zahl oscillirender Ströme
W. NEENST.	Ueber die Verwendung schneller elektrischer Schw	in der Brückencombination
A. C. OREHORE u. G. O. SQUIER.	WHEATSTONE'sche Brücke für	nische Ströme
E. MERRITT.	Die Vertheilung von Wechselströmen in cylin	Drähten
W. A. PRICE.	Eine neue Form von Seekabeln	
O. COLARD.	Das magnetische Drehfeld	
K. BÜRKEE.	Ueber die Erzeugung und physiologische Wirkun	und langsam verlaufender magnetelektrischer Ströme
TESLA.	Neue Vorrichtung zur Erzeugung von Hochfrequenzstr	
A. PFLÜGER.	Ueber polare Unterschiede bei TESLA-Strömen	einpolige Röntgenröhren, die durch solche erregt werden
A. CHASSY.	Versuch über Electrocapillarität	
ROLLO APPELYARD.	Ueber die Bildung von Quecksilberhäut	einem elektrischen Process
W. AHRENS.	Ueber das Gleichungssystem einer KIRCHHOFF's	vanischen Stromverzweigung
W. WEILER.	Die Dynamomaschine. Physikalische Principe	Theile, Wechselwirkung der Theile und Construction d
	Mechanikern, angehenden Elektrotechnikern und auch	Kreisen gewidmet
A. POTIER.	Ueber eine Eigenschaft der asynchronen Motoren	— — Ueber asynchrone Motoren (2 Arb.)
C. MARÉCHAL.	Effectmesser für kleine Motoren	
J. L. ROUTIN.	Ueber Transformatoren	
ALEXANDER RUSSEL.	Transformatoren	
R. H. HOUSMAN.	Messungsmethode für kleine Widerstände	
A. DE FOREST PALMER.	Druckcoefficient des Quecksilberwider	
C. LIEBENOW.	Ueber den elektrischen Widerstand der Metalle	
J. W. RICHARDS und J. A. THOMSON.	Neue Widerstandsbes	von Aluminium
E. VAN AUBEL.	Elektrischer Widerstand des Rheostaten	
N. FRADISS.	Ausdehnung und elektrische Leitungsfähigkeit von	Zink-Legirungen
M. CANTONE.	Änderungen des Widerstandes durch Dehnung in	und hartem Nickel
R. APPELYARD.	Ein Mangel der Neusilber- und Platinoiddräh	
A. ABT.	Leitungswiderstand und specifische Wärme einiger E	und Eisensulfide
F. BEIJERINCK.	Ueber das Leitungsvermögen der Mineralien	tricität
A. DENIZOT.	Ueber das elektrische Leitungsvermögen des Gla	
D. MAZZOTTO.	Die elektrische Leitungsfähigkeit des Tannenho	
J. W. HOWELL.	Leitungsfähigkeit glühender Kohlefäden	
R. F. D'HUMY.	Herstellung von Isolationsmaterial	
MEYROWSKY u. Co.	Isolirfähigkeit des Mikanits	

	Seite
Mischung, deren elektrischer Widerstand sich im ändert	575
natürliche elektrische Leitungsfähigkeit, mit Anwen- venleitung	575
die Aenderung der elektrischen Leitungsfähigkeit Einflüsse	576
elektrischer Widerstand von Saiten	576
ANDERSON. Zweckmässige Messung elektrolytischer durch Gleichstrom	576
elektrolytischer Leitungsfähigkeit	576
elektrolytischer Leitungsfähigkeit durch Gleich-	576
er die Messung grosser elektrolytischer Widerstände	577
ntialtelefon zur Widerstandsmessung an Elektro-	577
er eine einfache Methode zur quantitativen Analyse lephons	577
wegungen, hervorgebracht durch den elektrischen	578
elektrische Verhalten flüssiger Mischungen, beson- lösungen	578
und J. TROWBRIDGE. Wirkung grosser Stromstärke ähigkeit von Elektrolyten	579
zur Untersuchung des elektrischen Leitungswider- gen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur	579
Leitungsfähigkeit der Salze in verdünnter Lösung	580
Widerstand bewegter Salzlösungen	580
Berechnung der Leitungsfähigkeit wässriger Lösungen Natriumsulfat	581
Bestimmung der molecularen Leitungsfähigkeit von äsiuschlorid	581
Die elektrische Leitungsfähigkeit von Kaliumnitrat	581
des Magnetismus auf die elektrische Leitungsfähig- orid	582
J. MANLEY. Die elektrische Leitungsfähigkeit der	582
J. HAMBLY. Elektrische Leitungsfähigkeit von nchlorid in wässriger Alkohollösung	582
peraturcoefficienten der Lösungen von Salzen in emischen	583
elektrische Leitungsfähigkeiten und Gefrierpunkte n Wasser in Ameisensäure	583
Leitungsfähigkeit der Trichloressigsäure	583
St. v. GORSKI. Leitungsfähigkeit von Lösungen Pyridin	583
Bestimmung des specifischen Widerstandes und efficienten dünner Oelschichten und Anwendung zur g von Oelschichten	584
ang der Elektrizität durch Gase	584
G. O. SCHMIDT. Ueber die elektrolytische Leitung	585

E. SALVIONI. Durchgang der Elektricität durch sehr kleine räume	
J. TROWBRIDGE und TH. W. RICHARDS. Temperatur und e Widerstand eines Gases bei oscillatorischen Entladungen	
J. HENRY. Versuche über den Einfluss des ultravioletten Licht Leitungsfähigkeit des Joddampfes	
Litteratur	

32. Elektrochemie.

WALTHER LÖB. Grundzüge der Elektrochemie	
A. H. BUCHERER. Grundzüge einer thermodynamischen Theorie chemischer Kräfte	
— — Eine Kritik der NERNST'schen thermodynamischen Ansätze	
J. F. WEYDE. Mechanische Theorie der Elektrolyse auf O MAXWELL'schen Hypothese	
R. MEWES. Beiträge zur chemischen, insbesondere zur elektrolytischen Theorie	
TH. GROSS. Ueber die Stromarbeit	
W. NERNST. Die elektrolytische Zersetzung wässriger Lösungen	
FRANZ RICHARZ. Unsere Kenntnisse und Anschauungen über elektrolytische Bildung der Ueberschwefelsäure	
W. C. DAMPIER WHETHAM. Die Theorie der Wanderung der Ionen die specifischen Ionengeschwindigkeiten	
F. W. KÜSTER. Ueber Ionenreaction und ihre Bedeutung für die Elektrochemie	
CARL FRITSCH. Ueber das elektrolytische Leitungsvermögen der Körper	
H. P. CADY. Elektrolyse und elektrolytische Leitungsfähigkeit Substanzen in ihrer Lösung in flüssigem Ammoniak	
JAMES HARGREAVES. Eine neue elektrolytische Hypothese mit Bezug auf die Chloratfabrikation	
ALFRED H. BUCHERER. Berichtigung zu „Magnetismus und elektrische Kraft“	
G. CARRARA. Elektrolytische Dissociation des Methylalkohols in darin gelösten Wassers	
CARLO CATTANEO. Ueberführungszahl des Chlors der Salzsäure in verschiedenen Lösungsmitteln	
W. T. MATHER. Wanderungsgeschwindigkeit von Silberionen in wässrigen und alkoholischen Lösungen	
A. CAMPETTI. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Ionen	
S. LUSSANA. Bemerkung zu der Abhandlung von CAMPETTI über den Einfluss der Temperatur auf die Ueberführungszahlen	
VICTOR GORDON. Ueber die Abhängigkeit der Ueberführungszahlen von Cadmiums in wässrigen Lösungen von der Temperatur	
H. JAHN. Elektrochemische Notizen	
SALOMON. Ueber eine galvanometrische Titrimethode	
W. BÖTTGER. Die Anwendung des Elektrometers als Indicator bei Titrationen von Säuren und Basen	
RAYLEIGH. Das elektrochemische Aequivalent des Silbers	
A. COEHN. Das elektrochemische Aequivalent des Kohlenstoffes	
ANTON SCHRADER. Zur Elektrolyse von Gemischen	

	Seite
RG. Ueber die Vertheilung des Stromes auf mehrere Lösung	615
erkerung über die Elektrolyse des Wassers mit gerin- motorischer Kraft als 1,5 Volt	616
Experimentelle Untersuchungen über die elektroche- mometer	616
ndung der Röntgenstrahlen zur Messung der beim nden Potentialdifferenz	618
Temperaturcoëfficient des Potentials einer Calomel- erschiedenen gelösten Elektrolyten	619
erkerungen zu einem Aufsätze des Herrn TH. W. ber den Temperaturcoëfficienten des Potentials der de mit verschiedenen gelösten Elektrolyten	620
einfache elektrolytische Versuche	620
V. ZIEGLER. Messung der Temperatur von Elektro- Oberfläche sehr kleiner Elektroden	621
elektrosynthese	622
onen der Kohle bei der Elektrolyse	623
ZAHORSKI. Wirksamkeit einer elektrolytischen Zelle olytischer Apparat zur Zersetzung von Salzlösungen ng einer Quecksilberkathode	625
Laboratoriumsapparat für Elektrolyse mit ruhendem dem Elektrolyten	625
Kohleelektrode	626
troden und Diaphragmen	626
PINCUSOHN. Eine neue Form von Diaphragma zur	627
ber das Kupfervoltameter	627
r den elektrischen Zustand der Zersetzungsproducte Wassers und die Condensation der Wasserdämpfe	628
„Nitrogurete“	629
ALVISI. Ueber das elektrolytische Verhalten einiger oride	629
ge, betreffend elektrolytische Versuche über Chlor und	630
ellung des Chlors und der Soda auf elektrolytischem	630
t. Bemerkungen zu der Abhandlung von DURKEE ation des Natriumsulfids durch Elektrolyse	631
er die Gegenwart von Natrium in elektrolytisch ge- minium	631
TON DALES. Elektrolytische Bestimmung des Cad-	631
ber LUCKOW's Verfahren zur elektrolytischen Dar- atürlichen oder schwer löslichen Oxyden und Salzen den	632
ber die Darstellung und die Eigenschaften des Kalium-	633
rtische Zerlegung von Natrium- und Magnesium-	634
Neuerungen in der Herstellung von Metalllegirungen ischem Wege	635

RICHARD LORENZ.	Zur Kochsalzzerlegung
HEINRICH PAULI.	Beiträge zur Elektrolyse der Alkalibrom- fluoride
F. FOERSTER u. O. SEIDEL.	Zur Kenntniss der Elektrolyse von sulfatlösungen
CARL ULLMANN.	Ueber den Einfluss der Zeit auf den Kathoden- bei der Elektrolyse
E. ANDREOLI.	Elektrische Abscheidung von Gold
C. HOEFFNER.	Verfahren zur elektrolytischen Zinkgewinnung
RICHARD THELFALL.	Die elektrolytische Behandlung von sul- fernen nach dem Verfahren von ASHCROFT
R. APFLEYARD.	Bildung von Quecksilberschichten durch einen schen Vorgang
CH. S. BRADLEY.	Bisher übersehene Patente auf Aluminiumge- A. E. HUNT. Darstellung des Aluminiums mittels der Elektrolyse
JOHANN WALTER.	Verfahren, um Blei von chemischen Agentien angreifbar zu machen für die Herstellung von Bleiweiss, e- trische Accumulatoren etc.
W. M. HICKS u. L. T. O'SHEA.	Elektrolytische Darstellung von Eisen
F. FOERSTER.	Ueber die elektrolytische Abscheidung des Nickel- den wässrigen Lösungen seines Sulfats oder Chlorids 1.
EMIL PETERSEN.	Ueber die Anzahl der Ionen in einigen Kobalt- niak-Verbindungen
FRIEDRICH KOHLRAUSCH.	Erscheinungen bei der Elektrolyse des Nickel- chlorids
JOSEF RIEDER.	Ueber Elektrogravure. Ein neues Verfahren stellung von Prägestempeln, Stahlclichés u. dergl.
J. BLONDIN.	Untersuchungen über das Ozon
MARIUS OTTO.	Untersuchungen über das Ozon sh. J. BLONDIN
E. ANDREOLI.	Ozon, seine technische Darstellung und Anwend- — — Ueber die Ausbeute an Ozon in Ozonisatoren und über stimmung des Ozons
K. ELBS.	Ueber die Beziehungen der Elektrochemie zur orga- Chemie
LUDWIG GATTERMANN.	Ueber die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper 4, 5, 6
K. ELBS und A. HERZ.	Ueber die elektrolytische Darstellung von form
F. FOERSTER und W. MEWES.	Ueber die Herstellung von Jodo- elektrolytischem Wege
J. PETERSEN.	Elektrolyse der Alkalisalze organischer Säuren
P. ROHLAND.	Ueber die Vorgänge bei der Elektrolyse fettsaurer salze und die entsprechenden elektrolytischen Producte
E. BAUER.	Ueber die Elektrolyse von Acetaten verschiedener K. ELBS und K. KRATZ. Ueber die Elektrolyse der Trichloressigsäure CRUM BROWN und HERBERT W. BOLAM. Elektrolyse von Kalium- acetat
WALTHER LÖB.	Elektrolytische Reductionen des Benzols
E. MERCK.	Darstellung von Piperidin durch Elektrolyse
FRITZ REITZENSTEIN.	Metallverbindungen des Pyridins und die lyse des Pyridins

Ueber Einwirkung des galvanischen Stromes auf	666
Veruche, die bei der elektrolytischen Trennung von Me-	
edlenen Metallmengen durch einen Elektrizitätszähler	667
.....	668
.....	668
.....	669
.....	669
.....	670
.....	671
.....	671
.....	671
.....	672
.....	673
.....	675
.....	676
.....	676
.....	676
.....	677
.....	678
.....	679
.....	680
.....	682
.....	682
.....	683
.....	683
.....	683
.....	685
.....	685
.....	686
.....	686
.....	687
.....	687
.....	688
.....	688
.....	689
.....	691
.....	692

- C. POLLACK. Elektrochemisches Verfahren zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom
- L. GRAETZ. Ein elektrochemisches Verfahren, um Wechselstrom in Gleichströme zu verwandeln
- RAOUL PICTET. Untersuchung über die Wirkung der Wechselströme der Elektrolyse
- SAMUEL SHELDON und MARCUS B. WATERMAN. Ueber die Bildung von Bleisulfat bei der Elektrolyse mit Wechselströmen zwischen zwei Elektroden
- F. KOHLRAUSCH. Ueber Konzentrationsverschiebungen durch Elektrolyse im Inneren von Lösungen und Lösungsgemischen
- H. WEBER. Ueber die Differentialgleichungen der elektrolytischen Verschiebungen
- R. HEYNE. Polpapier
- P. GRÜTZNER. Die Selbstaufzeichnung elektrischer Ströme auf einem galvanischen Wege
- Litteratur

33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkung des Stromes.

- P. BACHMETJEW. Hysteresis bei den Thermoelementen
- P. BACHMETJEW, CH. CHRISTODULOS und CH. GEORGIEFF. Ueber den Einfluss der Temperatur des umgebenden Mediums auf die thermoelektrischen Abkühlungsströme
- R. DEFREGGER. Das thermoelektrische Verhalten des Wismuth in Magnetfelde
- Ueber den thermoelektrischen Longitudinaleffect beim Wismuth
- Litteratur

34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.

- MAUBAIN. Das Schmelzen von Metalldrähten durch Gleichstrom
- CH. ED. GUYE. Bemerkungen über die Temperaturänderung beim Durchlaufen von Wechselstrom durch Leiter
- P. JANET. Temperaturänderungen der Glühlampen bei Wechselstrom
- W. ZIEGLER. Ueber die Erwärmung von Elektrolyten bei kleinen Strömen und ihren Einfluss auf den Widerstand
- M. M. STEIN. Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Stromkreise
- BREUER, SCHUMACHER u. Co. Ein neues Schweissverfahren mit Wechselstrom
- A. E. BONNA und A. LEKOYER. Elektrischer Ofen für den Laborgebrauch
- Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Löthkolben mit Lichtbogen
- A. H. COWLES. Elektrischer Ofen und Arbeitsweise mit demselben
- Litteratur

35. Elektrisches Leuchten.

- G. GRANQVIST. Ueber den elektrischen Kohlenlichtbogen
- ED. RIECKE. Ueber die Vertheilung der freien Elektrizität in einer GEISSLER'schen Röhre

Ueber den Verlauf des Potentialgradienten in GEISSLER'S-	708
Ueber einige elektrische Eigenschaften der CROOKES'-	708
rische Entladungen in verdünnter Luft. Temperatur-	709
EESEN. Ueber den Einfluss des Magnetismus auf	
elektrischen Entladung in luftverdünnten Räumen .	710
rische Entladungen in verdünnten Gasen. Wirkung	710
he Entladungen in verdünnten Gasen	710
Ueber die Zerstäubung der Elektroden in verdünnten	710
HOFF. Umkehrung der Wirkung elektrischer Ventile	
zunehmender Verdünnung	711
ichten beim Zusammendrücken verdünnter Gase . .	711
EDMANN. Verhalten von isolirten Leitern in einem	
Hochfrequenzfelde. — Entwicklung des Glimmlichtes	712
en der elektrischen Anregbarkeit eines verdünnten	
Hochfrequenzfelde	712
en von verdünnten Gasen in nahezu geschlossenen	
Räumen innerhalb eines Hochfrequenzfeldes	712
C. SCHMIDT. Ueber die Absorption elektrischer	
durch elektroluminescirende Gase und die durch	
ten Schirmwirkungen	712
der Canalstrahlen auf die elektrischen Eigenschaften	
hören.	713
eue Cadmiumlampe zur Erzeugung von Interferenz-	
unterschieden	713
Deflexion und Reflexion bei zwei Kathoden	713
Versuche mit Kathodenstrahlen	715
Handliche Vorrichtung zur Erzeugung LENARD'scher	
ige Versuche mit solchen Strahlen	716
C. SCHMIDT. Ueber Kathodenstrahlen	716
gegenseitige Beeinflussung verschiedener Theile einer	
.	716
Ueber die Structur des Kathodenlichtes und die Natur	
n Strahlen	716
Kathoden- und LENARD'sche Strahlen	717
hodenstrahlen	717
Die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen	717
echselwirkung der Elektroden und der Kathoden-	
ünnten Gasen	718
Eigenschaft der Kathodenstrahlen, welche deren zu-	
Natur beweist.	718
der einfachen Kathodenstrahlen. Beziehungen zu	
ischen Schwingungen.	718
GARBASSO. Wirkung der Kathodenstrahlen auf iso-	
.	718
ie Veränderung von Salzen durch Kathodenstrahlen	718
ie Eigenschaften der Kathodenstrahlen verschiedener	
.	719

W. KAUFMANN. Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathoden und ihre Abhängigkeit vom Entladungspotential.	
W. KAUFMANN u. E. ASCHKINASS. Ueber die Deflexion der Kathodenstrahlen.	
W. KAUFMANN. Nachtrag zu der Abhandlung: „Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen etc.“.	
J. J. THOMSON. Kathodenstrahlen.	
WILLY WIEN. Die elektrostatischen Eigenschaften der Kathodenstrahlen.	
K. E. F. SCHMIDT. Ueber die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrische Schwingungen.	
E. WIEDEMANN und G. C. SCHMIDT. Ueber sogenannte Interferenzerscheinungen der Kathode und die elektrostatische Abstossung der Kathodenstrahlen.	
G. JAUMANN. Ueber die Interferenz und die elektrostatische Abstossung der Kathodenstrahlen.	
JULIUS BEENSTEIN. Ueber das Verhalten der Kathodenstrahlen zu magnetischen Feldern.	
QUIRINO MAJORANA. Erzeugung elektrostatischer Ladung durch Kathodenstrahlen.	
F. E. NIPHEE. Drehung der scheibenförmigen Kathode in der Cathodenröhre.	
A. SANDRUCCI. Phosphorescenz des Glases und Aussendung von Kathodenstrahlen nach Aufhören der Entladungen in der Röhre.	
S. P. THOMPSON. Ueber die inneren Strahlen.	
E. GOLDSTEIN. Eine neue Art kathodischer Strahlung beim Durchgang durch Inductionsspulen.	
E. WIEDEMANN. Beziehung des positiven Lichtes zum dunklen Kathodenraum.	
J. J. THOMPSON u. SKINNER. Chemische Wirkung der Kathodenstrahlen.	
PH. LENARD. Ueber die elektrische Wirkung der Kathodenstrahlen in atmosphärischer Luft.	
RUDOLF HERZFELD. Ueber den elektrischen Kohlenlichtbogen.	
V. VON LANG. Ueber die elektromotorische Gegenkraft des Lichtbogens.	
E. GUMMICH. Ueber die Herstellung der ABONS'schen Bogenlampen mit Amalgamfüllung.	
CLAUDE. Functioniren der Wechselstromlampen.	
W. E. WILSON u. G. F. FITZGERALD. Wirkung des umgebenden Luftdruckes auf die Temperatur des Bogenlichtkraters. Bericht über frühere Ergebnisse.	
W. WEDDING. Ueber Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen.	
L. B. MARKS. Bogenlicht in geschlossener Hülle.	
W. BECKIT BURNIE. Bedingungen der Leuchtkraft des Wechselstromlichtbogens.	
A. BLONDEL. Der elektrische Lichtbogen.	
W. H. PREECE. Versuche mit Glühlampen.	
J. A. FLEMING. Weitere Untersuchung des Edison-Effectes bei Glühlampen.	
N. POPOW. Kohlenablagerung an der Innenfläche von Glühlampen.	
FR. DE VITA. Eine neue Glühlampe.	
ELSWARDS. Glühlampe mit Metallfaden.	
Litteratur.	

35 a. Röntgenstrahlen.

W. C. RÖNTGEN. Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen.	
---	--

Inhalt.	XLV
	Seite
denstrahlen und Röntgenstrahlen	731
as Emissionsvermögen einiger Metalle für Röntgen-	
.	731
emerkungen über die Versuche von FOMM zur Be-	
Wellenlänge der X-Strahlen	732
a die X-Strahlen schon in der sie erzeugenden Kathoden-	
.	732
gleichung von Fluoreszenzschirmen für X-Strahlen . .	733
ngen über Kryptochrose; Durchdringungsvermögen	
.	733
Erzeugung von X-Strahlen mit verschiedenem Durch-	
mögen	734
ber die Natur der Röntgenstrahlen	734
tz der Durchlässigkeit der Gase für die X-Strahlen . .	734
rmung der X-Strahlen durch die Metalle	734
.	735
zeugung der X-Strahlung bei einer neuen Art von	
ndung	735
photographische Schleiern bei der Radiographie . .	736
angebliche Beugung der X-Strahlen	736
erstreuung der X-Strahlen	736
r Röntgenröhren hinter undurchlässigen Schirmen . .	736
. Absorption der Röntgenstrahlen	736
E. DORN. Ueber die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen	737
ung der X-Strahlen auf die Netzhaut	737
LEVY DORN. Ueber die „Sichtbarkeit der Röntgen-	
.	737
age der Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen	737
WY DORN. Ueber die functionelle Einwirkung der	
en auf die Netzhaut des Auges	737
die erwärmende Wirkung der Röntgenstrahlen . . .	738
ermoluminescenz, hervorgerufen durch Röntgen- und	
alen.	738
Die Elektrisirung von Gasen durch Röntgenstrahlen	
ption der Röntgenstrahlen durch Gase und Dämpfe .	738
gkeit und Betrag der Ionenvereinigung in Gasen	
der Röntgenstrahlen	739
echanismus der Entladung durch Röntgenstrahlen und	
r getroffenen Oberflächen	739
durch Röntgenstrahlen. Metallwirkung	740
kung einer Ozoneerzeugungsröhre auf Gase, die durch	
en activirt sind	740
C. BEATTIE u. M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN. Einfluss	
trahlen auf elektrische Leitung in Luft, Paraffin und Glas	740
luss elektrischer Ladungen auf die entladende Wirkung	
n in Luft	741
. Entladungswirkung der von X-Strahlen getroffenen	
.	741
luss der Electricität auf die Entladungswirkung der	
en getroffenen Luft	741
fluss der Dichte des umgebenden Gases auf die Ent-	
isirter Metalle durch X-Strahlen	741
elektrisirter Körper durch X-Strahlen	742

H. L. CALLENDAR u. N. N. EVANS. Verhalten des Argons in X-Strahlenröhren	
J. C. BEATTIE u. M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN. Leitung in Gasen, erzeugt durch Röntgen-, ultraviolette und Uraniumstrahlen, und die daraus resultierenden Folgerungen	
A. DE HEMPTINNE. Wirkung der X-Strahlen auf die Lumineszenz in Gasen	
A. WINKELMANN. Ueber elektrische Ströme, welche durch Röntgenstrahlen erzeugt werden	
JOHN TROWBRIDGE. Die zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erforderlichen Energieverhältnisse	
ARNOLD BERLINER. Ueber eine Verbesserung an den Röntgenröhren durch die Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft	
A. A. C. SWINTON. Regulirbare X-Strahlenröhren	
LANGER. Ueber Erzeugung von X-Strahlen	
J. GAEDICKE. Verstärkungsschirme für X-Strahlen	
H. PF LAUM. Apparat zur Beobachtung RÖNTGEN'scher Schattenbilder (Skop)	
CHARLES L. NORTON u. RALPH R. LAWRENCE. Eine wirksame Methode zum Betriebe der X-Strahlenröhren	
— — — — Inductionsspule für X-Strahlen	
B. WALTER. Ueber die Regulirung der Röntgenröhren	
Litteratur	

36. Magnetismus.

E. BRYLINSKI. Magnetische Maasseinheiten	
A. BLONDEL. Dasselbe	
E. BRYLINSKI. Dasselbe	
RICHARZ. Ueber die elektrischen und magnetischen Kräfte der dynamischen Spule, Verification derselben und Anwendung derselben zur Construction eines Ampèremeters. Ueber JAMIN'sche Magnete	
— — — — Ausdruck für die Intensität des magnetischen Feldes im Inneren einer elektrodynamischen Spule. Experimentelle Bestätigung derselben durch Schwingungsampèremeter	
H. DU BOIS. Ueber magnetische Schirmwirkung	
ANDREAS MILLER. Das magnetische Kraftfeld eines bipolaren Systems	
H. JAEGER. Magnetische Spiegelbilder	
J. SAUTER. Die Magnetisirung eines Ringes durch eine theilweise Ummantelung	
W. M. MORDEY. Aeussere Wirkung von Ringelektromagneten	
W. DUANE u. W. STEWART. Ueber die dämpfende Wirkung des Luftwiderstandes auf rotirende Isolatoren	
A. CAMPETTI. Bewegung eines Dielektricums in einem Magnetfeld	
RUDOLF FRANKE. Apparat und Methoden zur Bestimmung der magnetischen Induction in Eisensorten	
J. A. EWING. Ein neuer Apparat zur Prüfung der magnetischen Eigenschaften von Eisenproben	
TREAT und ESTERLINE. Magnetischer Messapparat für Eisenprüfungen	
J. KLEIBER. Ein Schulversuch zur Messung der Polstärke und des magnetischen Momentes	
M. ASCOLI. Ueber JAMIN'sche Magnete	

den Magnetisirungsfactor bei Drahtbündeln und	
das HALL'sche Phänomen in Flüssigkeiten	762
Magnetismus des Thones	762
DE VECCHI. Beitrag zum Studium der permanenten	762
CH SCHMIDT. Ueber die magnetischen Eigenschaften	
sorten und den STEINMETZ'schen Coëfficienten der	
Hysteresis	763
die Magnetisirung von Stahl und Eisen durch kleine	763
ufung von Dynamostahl	763
agnetische Messungen	763
das magnetische Verhalten weichen Stahles bei an-	
schlusse im Vergleich zu weichem Eisen	764
die Härtungstemperatur von Stahlmagneten	764
KA CURIE. Magnetische Eigenschaften gehärteten	
Nickelstahl, magnetische Eigenschaften, Ausdeh-	
irme	766
agnetisierungscurven	766
Ueber eine magnetische Methode, metallisches Eisen	767
Ueber magnetische Nachwirkung	767
Kenntniss der magnetischen Nachwirkung	768
magnetische Nachwirkung bei verschiedenen Feld-	
magnetische Nachwirkung	768
ber den specifischen Grenzmagnetismus permanenter	769
magnetische Sättigung des Eisens	769
Magnetische Nachwirkung bei Eisen	770
ne neue Methode zur Bestimmung der Hysteresis-	
en	770
messung von Hysteresisverlusten in geraden Eisen-	
Ueber den Einfluss der Form der Spannungscurve	
isverluste in Transformatoren	771
isverluste in Transformatoren	772
HECKE. Magnetisirung nach zwei Dimensionen und	
Drehfelde	772
ber die Hysteresiswärme bei Eisen in magnetischen	
nderung von Volumen und Leitungsfähigkeit durch	
es Widerstandes von Eisendraht im Magnetfelde	774
ber die Wirkung von Erschütterung und Erwärmung	
tismus	774
rkung von Erschütterungen auf den Magnetismus	775
fluss von Zug und Härte auf magnetische Verkür-	
ten	775
Längenänderung und Magnetisirung von Eisen und	
	776

C. G. KNOTT. Formänderungen in Nickel- und Eisenröhren bei sierung	
— — Verschiedene magnetische Deformationen	
TAYLOR JONES. Magnetischer Zwangszustand und Deformation in	
P. DRUDE. Ueber die Beziehung zwischen Torsion und Magnetisierung	
M. CANTONE. Einfluss der Torsion auf den Magnetismus des Nickel	
K. E. GUTHIE. Einfluss von Hitze auf harten Magnetstahl	
HOWARD D. DAY. Einfluss des Magnetismus auf Starrheit	
F. H. FITCHER. Eine neue Methode zur Untersuchung der Aenderung der magnetischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur	
J. HOPKINSON. Magnetische Eigenschaften heissen Eisens	
DAVID K. MORRIS. Magnetische Eigenschaften des Eisens in der MAGNETISIRUNG	
MARCEL DEPREZ. Directe Umwandlung von Wärme in elektrische Energie	
E. VAN EVERDINGEN jun. Widerstandszunahme des Wismuths im Magnetfeld und die Unsymmetrie des HALL-Effectes	
— — Beziehung der krystallographischen Richtung zum Widerstand seiner Aenderung und dem HALL-Effect im Wismuth	
— — HALL-Effect und magnetische Widerstandszunahme im Wismuth	
— — Messungen über das HALL-Phänomen und die Widerstands- zunahme im Magnetfeld	
DAVID K. MORRIS. Aenderung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur	
E. H. BARTON. Temperatureoefficient der magnetischen Permeabilität des Magnetits	
J. WESTMAN. Ueber die magnetischen Eigenschaften des Eisens	
F. PÖCKELS. Magnetisches Verhalten basaltischer Gesteine	
L. LOMBARDI. Untersuchungen über diamagnetische und schwach magnetische Substanzen	
G. JÄGER und ST. MEYER. Bestimmung der Magnetisirungszahl Flüssigkeiten und deren Aenderung mit der Temperatur	
— — — — — Ueber magnetische Susceptibilität und Atommagnetismus	
P. ZEEMAN. Zwei- und dreifache Spectrallinien, erzeugt durch magnetische Kräfte	
— — — — — Anhang zu der Notiz über den Einfluss des Magnetfeldes auf die Lichtemission	
H. A. LORENTZ. Ueber den Einfluss magnetischer Kräfte auf die Lichtemission	
J. LARMOR. Theorie des magnetischen Einflusses auf Spectra, und auf die Bewegung der bewegten Zonen	
— — — — — Einfluss des Magnetfeldes auf die Strahlungsfrequenz	
J. G. LEATHEM. Theorie der magneto-optischen Erscheinungen an Nickel und Kobalt	
P. DRUDE. Zur Theorie der magneto-optischen Erscheinungen an Nickel und Kobalt	
A. CORNU. Beobachtung und kinematische Deutung der ZEEMAN- Erscheinungen	
H. BECQUEREL. Eine Erklärung des FARADAY'schen und ZEEMAN- Phänomens	
C. H. WIND. Zur Theorie der magneto-optischen Erscheinungen	
P. ZEEMAN. Messungen über den Einfluss einer senkrecht zur Strahlungsebene stattfindenden Magnetisirung auf die Reflexion an magneten	

ng der SISSINGH'schen magneto-optischen Phasen-	
polaren Reflexion an Nickel	794
pretation der ZEEMAN'schen Versuche	795
ALD. ZEEMAN's Phänomen	795
rie der Magnetwirkung auf Licht	795
ES. Mittheilung eines Schreibens von Herrn EDM.	
eine frühere Mittheilung von Dr. P. ZEEMAN: Ueber	
Magnetismus auf die Beschaffenheit des durch einen	
n Lichtes	796
fluss des Magnetismus auf die Strahlungsfrequenz .	796
.	797
Strahlung im Magnetfelde	797
E. RICE und C. A. KRAUS. Vorläufige Mittheilung	
ng der Natriumlinie durch starken Magnetismus .	798
ORGIEWSKY. Die Polarisation der Strahlen gewisser	
Magnetfelde	798
Polarisation des Lichtes einer Flamme im Magnet-	
.	798
.	799
ber die partielle Polarisation des Lichtes, das von	
magnetischen Felde aufgestellten Lichtquelle aus-	
.	799
olarisation des Lichtes einer Natriumflamme im	
.	800
bbachtung des ZEEMAN'schen Phänomens	800
onstration des ZEEMAN'schen Phänomens	801
es Verfahren zum Demonstriren der Aenderung der	
des Natriumlichtes im Magnetfelde	801
photographiren des ZEEMAN'schen Phänomens . .	802
eine neue Wirkung des Magnetismus auf das Licht	802
elektrischen und magnetischen Wind	802
.	803

Magnetismus und Wirkung des Magnetismus auf die Elektricität.

Spulenelektromagnet	804
inerung der elektromagnetischen Formeln	804
omagnetische Erscheinungen in Verbindung mit	
en	805
Ponderomotorische Kräfte im elektromagnetischen	
.	805
er das Verhalten rotirender Isolatoren im Magnet-	
rauf bezügliche Arbeit A. CAMPETTI's	806
.	806

8. Elektrodynamik. Induction.

ctionscoefficienten	807
Bestimmungen der Inductionsconstanten mit Hülfe	
brationsgalvanometers	807
essmethode des Selbstinductionscoefficienten eines	
.	808

H. N. ALLEN. Messung der Inductanz mit dem Secohmmeter	
OSC. COLARD. Anwendung des Secohmmeters zur Messung v	
Inductions-Coëfficienten	
VASCHY. Messung der Selbstinduction	
J. FRÖHLICH. Ringförmiges Inductionsnormale	
F. E. MILLIS. Experimentelles Studium der Inductionserschein	
Wechselströmen	
L. ABONS. Ueber den Extrastrom beim Unterbrechen des el	
Stromkreises	
A. GARBASSO. Ein unvollständiges dicyklisches System zur D	
eines Inductionskreises mit Capacität	
W. A. CHAPMAN. Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne	
C. S. WHITEHEAD. Inductionswirkung einer leitenden Kugel	
Aussenpunkt bei Wechselstrom	
GUIDO GRASSI. Transformator mit Condensator im secundären	
A. RUSSEL. Mathematische Beziehungen über Transformatoren	
E. BRYLINSKY. Schwierigkeiten bei submarinen Telephonkabe	
H. ANDRIESEN. Die Capacitätsverhältnisse in Kabeln . . .	
Litteratur	

Anwendungen der Elektrizität.

39 a. Lehrbücher und Zusammenfassendes.	
Litteratur	
39 b. Instrumente und deren technische Anwen	
Litteratur	
39 c. Leitungen.	
Litteratur	
39 d. Batterien und Accumulatoren. Elektroly	
Litteratur	
39 e. Dynamomaschine, Kraftübertragung, Wechs	
maschine, Transformator.	
Litteratur	
39 f. Telephon und Mikrophon.	
Litteratur	
39 g. Telegraphie. Signalwesen. Uhren.	
Litteratur	
39 h. Beleuchtung.	
Litteratur	
39 i. Verschiedenes.	
Litteratur	

40. Vermischte Constanten.

G. JOHN. Ueber Sulfide und verwandte Verbindungen . . .	
R. J. FRISWELL. Ueber Eigenschaften des Nitrobenzins . .	
CH. ED. GUILLAUME. Physikalische Eigenschaften des Nickels	
A. E. LUNDAL. Beiträge zur Kenntniss der physikalischen Eige	
des Kautschuks	

Verzeichniss

der

en, welche für die II. Abtheilung des
ges (1897) der Fortschritte der Physik Berichte
geliefert haben.

- Dr. MAX ABRAHAM (*Abr.*) in Berlin.
Prof. Dr. KNUT ÅNGSTRÖM (*K. Å.*) in Upsala.
Dr. RICH. APT (*R. A.*) in Berlin.
Dr. LEO ARONS in Berlin.
Dr. MAX BELOWSKY (*M. B.*) in Berlin.
Prof. Dr. R. BÖRNSTEIN (*R. B.*) in Berlin.
Prof. Dr. H. BÖTTGER (*Bgr.*) in Berlin.
Dr. C. BRODMANN (*C. Br.*) in Berlin.
Dr. F. CASPARY (*Cy.*) in Berlin.
Dr. CLASSEN (*Cl.*) in Hamburg.
Dr. ALFR. DENIZOT (*A. D.*) in Aachen.
Dr. DITTENBERGER (*Dittbg.*) in Charlottenburg.
Prof. Dr. E. DORN in Halle a. S.
Dr. JOH. EHRLERS (*Es.*) in Spandau.
E. GRÜNEISEN (*E. Gr.*) in Berlin.
Dr. E. GÜMLICH (*Glch.*) in Charlottenburg.
Dr. E. HAENTZSCHEL (*Hl.*) in Berlin.
Dr. HEUN in Berlin.
Prof. Dr. W. JÄGER (*W. J.*) in Charlottenburg.
Dr. E. JAHNKE (*Jhk.*) in Berlin.
Dr. W. KAUFMANN (*Kfm.*) in Berlin.
Prof. Dr. A. KÖNIG (*A. K.*) in Berlin.
Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. E. LAMPE (*Lp.*) in Berlin.
Dr. LEOP. LEVY (*Ly.*) in Berlin.
Dr. ROB. LÜPKE (*Lpk.*) in Berlin.
Dr. F. F. MARTENS (*Mts.*) in Berlin.
Dr. G. MELANDER in Helsingfors.
Prof. Dr. F. NEESEN (*Nn.*) in Berlin.

- Herr Dr. K. PRYTZ (*K. P.*) in Kopenhagen.
" Prof. Dr. E. RIMBACH (*Rbch.*) in Bonn.
" Dr. KARL SCHEEL in Charlottenburg.
" Dr. REINHOLD SCHOLZ (*Schz.*) in Berlin.
" Prof. Dr. BERNH. SCHWALBE (*Sch.*) in Berlin.
" M. SEGEL in Russland.
" Dr. W. v. ULJANIN (*v. U.*) in Kasan.
" WILH. VOLKMANN (*W. Vn.*) in Berlin.
" Prof. Dr. E. WIEDEMANN (*E. W.*) in Erlangen.
" Dr. B. WURTZEL (*Wzl.*) in Berlin.
" Dr. P. ZEEMAN in Amsterdam.
-

DRITTER ABSCHNITT.

O P T I K.



10. Allgemeine Theorie des Lichtes.

a. Licht und Leuchten. Polyt. Centralbl. 58, 1897, 9 S. f.
n vorliegenden, vor der Polytechnischen Gesellschaft zu
5. Febr. 1897 gehaltenen Vortrage entwickelt der Verf.
klarer und gemeinverständlicher Weise das Wesen des
d Leuchtens. Der Vortrag ist in drei Theile geschieden.
e historischen Einleitung, aus der erwähnt werden möge,
Hohldocht der Lampen durch den Grafen ARGAND 1786
Cylinder durch den Apotheker QUINQUET 1765 zur Ein-
elangten, wendet sich der Verf. der ökonomisch-photo-
Reihenfolge der gebräuchlichsten Lichtquellen zu. Ge-
lben stellt sich das Gasglühlicht am billigsten, dann folgt
sche Bogenlicht, das Licht der Petroleumlampe, das ge-
Gaslicht des Argandbrenners, das Acetylenlicht, die elek-
thlampe, das Gaslicht mit Schnittbrenner, und schliesslich
Vollständig abgeändert wird aber diese nach stei-
kosten der Beleuchtungsart geordnete Reihenfolge, wenn
r der Billigkeit andere Motive bei der Auswahl der Licht-
lässt, etwa die Theilbarkeit und die sanitären Vortheile.
ksichtigung der Theilbarkeit scheidet für die Zimmer-
g das billige Bogenlicht vollkommen aus, und wegen der
Vortheile tritt die Glühlampe an die erste Stelle.
m zweiten Theile des Vortrages sondert der Verf. die
n Lichtquellen in zwei Classen: die sogenannten kalten
d diejenigen, die in Folge hoher Temperatur leuchten.
sten Classe gehört das Licht der Leuchtkäfer und der
die das Meeresleuchten erzeugen, das Licht der GEISSLER'-
ren, die Kathoden-, Lenard- und Röntgenstrahlen, das
Ebert-Licht. In der EBERT'schen Lumineszenzlampe, bei
Aufwand von etwa einem Milliontel Watt eine Hellig-
30 bis $\frac{1}{10}$ des Hefnerlichtes entspricht, würde das Ideal
chen Beleuchtung erreicht sein, wenn es gelänge, die
Schwierigkeiten der Herstellung zu überwinden und die
zu erhöhen.

Um die Lichtarten, die in Folge hoher Temperatur dem Verständniss näher zu bringen, bespricht der Verf. die verschiedenen Vorgänge bei dem Verbrennungsprocesse und das DRUMMOND'sche Kalklicht, das Auer- und Acetylenlicht, zum Schluss die elektrischen Lichter.

In dem dritten Theile des Vortrages, der der Frage gewidmet ist, von welchen Factoren die Leuchtkraft einer Lichtquelle abhängt, erörtert der Verf. zunächst die Grundlagen der Leuchtkraft, nämlich die Licht- und Wärmestrahlung sowie ihre Trennung von einander. Alsdann wendet er sich zur schwierigen Darlegung der Strahlungsgesetze zu, die er in musterergültiger Weise giebt; er erläutert das STEFAN-BOLTZMANN'sche Strahlungsgesetz von der Proportionalität der Gesamtstrahlung der vierten Potenz der absoluten Temperatur; das KIRCHHOFF'sche Gesetz von der Absorption und Emission des Lichtes und das WIEDEMANN-FRANKLUM-MANN-WIEN'sche Temperaturgesetz der Theilstrahlung, das normale Emissionsspectrum eines schwarzen Körpers. Die Wellenlänge mit veränderter Temperatur sich so verhält, dass das Product aus Temperatur und Wellenlänge constant bleibt. Der Schluss der theoretischen Darlegungen bildet ein Vergleich der eigenen Untersuchungen des Verfassers und die von A. KÖNIG und J. v. KRIES über die Roth- und Grauglut-Apperception durch die Netzhaut. Nach dieser Theorie ist das Sehen bei grosser Helligkeit, und insbesondere durch die Lichtwellen erweckt im Gehirn die Empfindung der Farbe, während die den Sehpurpur enthaltenden Stäbchen total farbenblinden Sehapparat darstellen, welcher bei grosser Helligkeit in Wirksamkeit tritt und die Fähigkeit der Empfindlichkeit im Dunkeln bedeutend zu steigern. Wenn ein Körper auf ca. 400°C . erhitzt, so erregen die von ihm ausgesandten Wellen lediglich die Stäbchen, und wir beobachten das mit ihrem zuerst von H. F. WEBER beschriebenen unstillbaren Herzitern. Die Graugluth kann nur durch indirectes Sehen Stande kommen, da die Netzhautgrube (fovea centralis) directes Sehen vermittelt, ausschliesslich Zapfen und Keulen enthält. Wird die Temperatur des Wellen ausstrahlenden Körpers weiter gesteigert, so werden oberhalb 525°C . auch die Zapfen erregt, und wir sehen das leuchten, was wir fixiren: Das Leuchten der Graugluth verwandelt sich in farbige, roth beginnende Gluth. Für die Richtigkeit dieser Theorie sucht der Verf., die von PRINGSHEIM bestätigt worden

schliesslicher Erregung der Stäbchen nur Graugluth, Intensität bei ausschliesslicher Erregung der Zapfen grube farbige Gluth ohne Graugluth eintritt.

Die Rothgluth überschritten, so wächst die Helligkeit mit steigender Temperatur und geht bei genügend hoher Temperatur in die Weissgluth über. Da die Lichtstrahlung proportional der fünften Potenz der absoluten Temperatur und die Temperaturerhöhung nothwendige Energiesteigerung proportional der zweiten, so ist es das Ziel der Physik, die leuchtenden Stoffe auf eine möglichst hohe Temperatur zu bringen.

Cy.

Die Aristotelische Anschauung von dem Wesen und der Bewegung des Lichtes. Progr. (182) d. König Wilhelms-Universität, 1896.

Die Aristotelische Lehre von dem Wesen und der Bewegung des Lichtes ist bei dem vorliegenden griechischen Texte ein wenig unklar. Während Aristoteles de anima, Buch II, Cap. 7, linke Spalte, und S. 419, linke Spalte der Ausgabe der Aristotelis Opera edidit Academia Borussica, das Licht als Energieform bezeichnet und ihm die Bedeutung beilegt, wird diese Auffassung de sensu, S. 446, linke Spalte, Zeile 27 bis S. 447, linke Spalte, Zeile 6, und de meteoris, linke Spalte, Zeile 20—26 der citirten Ausgabe widersprochen. Der Verf. die Conjectur macht, dass diese Stellen von unverständigen Commentatoren sind, gemäss dem Ergebnisse, dass die Aristotelische Lehre vom Wesen des Lichtes frei ist und sich in die zwei Sätze zusammenfassen lässt: Das Licht ist Bewegung des die Körper durchdringenden Aethers; an der Oberfläche der Körper erscheint es als Licht. Das Licht bewegt sich in geradlinigen Strahlen, und das Licht erfordert eine gewisse Zeit.

Cy.

Ueber die Frage, ob die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung den Aether mit sich fortführt oder nicht. Beinhaltet eine Abhandlung von Herrn A. A. MICHELSON. (The question of the earth's annual motion being the cause of the annual variation of the length of the day. Versl. K. Ak. van Wet. Afd. Nat. Wet., 1897/98.)

MICHELSON ist (Amer. Journ. (4) 3, 475, 1897) ein Interferometer beschrieben, der es möglich machte, zu untersuchen,

ob in der Nähe der Erdoberfläche eine relative Bewegung zweier horizontalen Schichten des Aethers existire. Versuches war negativ. Es ist dies in Uebereinstimmung mit der Hypothese, dass die eventuell bestehende Bewegung irrotationell ist, wie auch in früheren Arbeiten angenommen wurde. Die damals gemachten Hypothesen resumirt folgende: A. In durchsichtigen ponderablen Körpern bewegt sich der Aether frei. An Grenzflächen ändern sich die Geschwindigkeitscomponenten stetig. B. Die Bewegung des Aethers ist irrotationell. C. Ein Geschwindigkeitspotential. D. Das Mitführen in durchsichtigen isotropen Körpern wird bestimmt durch die bekannten Coëfficienten von FRESNEL. Verf. hat früher die Hypothesen A., B. und C. die Aberration und die abhängende Erscheinungen erklären können. Seine Theorie betrachtet werden als eine Modification einer Theorie. Letzterer nimmt B. an, fügt jedoch eine Hypothese I. hinzu: Die Oberfläche der Erde ist die Geschwindigkeit des Aethers der Erde gleich. Die letztere Hypothese steht im Widerspruch. Man muss D. fallen lassen und B. annehmen. A. und C. Verf. meint, dass nur übrig bleibt, entweder die modificirte Theorie von STOKES anzunehmen, oder die welche letztere nur ein specieller Fall der seinigen ist. Man kann in beiden Theorien eine neue Hypothese hinzufügen, um zu können von einem wohlbekannten Experimente MICHELSON und MORLEY. Diese Hypothese E., von GERALD angenommen, lautet: „Die Dimensionen der Körper, welcher bei den genannten Versuchen den optischen Versuchsgegenstand ändern sich, wenn er sich mit einer Geschwindigkeit v im Aether bewegt. Zieht man im Körper zwei gleiche Linien L_1 und L_2 , in der Richtung von v und senkrecht zur Bewegung wird durch die Bewegung das Verhältniss

$$L_1 : L_2 \text{ zu } 1 - \frac{v^2}{2V^2},$$

wenn V die Geschwindigkeit des Lichtes ist.“

OLIVER LODGE. Experiments on the absence of connection between ether and matter. Phil. Trans. —166, 1897. Proc. Roy. Soc. 61, 31—32, 1897. Nature

In seiner Abhandlung: Aberration problems (P

4, 1893; diese Ber. 49 [2], 11, 1893) war der Ergebnisse gelangt, dass der Aether zwischen zwei Stahlscheiben nicht in wahrnehmbarer Weise mit der Rotationsgeschwindigkeit der Scheiben betrug Umdrehungen in der Minute. Bei den in der vorerwähnten Beschreibung beschriebenen Versuchen, über die in den Berichten und in der Nature gleichlautende auszügliche Berichte veröffentlicht wurden, wurde die Winkelgeschwindigkeit der Stahlscheiben von 1000 Umdrehungen in der Minute gesteigert, dann wurde durch eine durchlöchernte Stahlmasse von $\frac{2}{3}$ t Gewicht eine Stahlmasse kräftig magnetisirt, so dass das durch das magnetische Feld durchlaufen musste; endlich wurde ein Lichtbündel durch ein elektrostatisches Feld geleitet, die Interferenzstreifen sich wesentlich verschoben. Die abgeänderten Versuche keine Mitführung des

Cy.

ber Luminescenz. Wied. Ann. 61, 313—329, 1897 †.

Es an die Untersuchungen von E. WIEDEMANN und Wied. Ann. 54, 604; 56, 201, 1895; diese Ber. hat der Verf. die Luminescenzerscheinungen von festen und festen Lösungen, d. h. festen Substanzen und eine kleine Menge einer anderen festen Substanz vertheilt ist. Zur Erregung wurden Licht-, Röntgen-, Becquerel-, Canal- und Entladungsstrahlen verwendet. In der Wirkung der Kathodenstrahlen wurden unter Selenide, Telluride, Cyanide, Wolframate, Sulfate, Arsenide, Wismuth-, Silbersalze, Eisen, Kobalt und Nickel untersucht. Es ergab sich, dass, während Sulfide und deren feste Verbindungen schönst luminescirenden Körpern gehören, die Telluride gar nicht zum Leuchten gebracht werden. Cyanide von Ba, Zn, Cu, Na, Pb, K zeigen in der Regel schwache Kathodoluminescenz; von den Wolframatverbindungen die Salze der Alkalien und Erdalkalimetalle zeigen ein Nachleuchten und eine Thermoluminescenz. Salze der Erdalkalien. Von den Sulfaten leuchtet Strontiumsulfat, mit MnSO_4 schön grün, mit CuSO_4 , ZnSO_4 , Li_2SO_4 rosa, mit WoSO_4 röthlich; BaSO_4 blau, Selenide von Cr, Bi, Yt, Ce, Pd, Ru, Al, Fe, Co, Zn, Ni, SrSO_4 rosa, mit den Sulfaten von Cu, Ni, Zn, Selenide, mit Ur gelblich; bei den Sulfaten des Magne-

siums, Cadmiums und Lithiums ändern die Zusatzfähigkeit: $MgSO_4$ leuchtet roth, mit $MnSO_4$ schön gelb, mit Ni, Co gelblich, mit Bi, Cr, L Vd, Be, Zr, hellblau, mit Eisen, Tellur, Silber n ferner Li_2SO_4 schön blau, mit Cu blau, mit Mn gelb, mit Ag nicht; $CdSO_4$ gelb, mit Fe, Be, U Bi, Wo, Mn, Ze, Co gelblich, mit Se, Va lila, u miniumoxyd, Al_2O_3 , das in reinem Zustande u leuchtet, leuchtet bei Zusatz von Cr roth, Cu b gelbroth. Von den Uransalzen leuchten bekannt organischen Säuren prachtvoll grün, am schön ammonium. Das in reinem Zustande schön bla muthoxyd verliert diese Eigenschaft bei Zusatz vo Wo. Silbersalze waren durch Zusätze nicht zum L und vernichten, wenn sie zugesetzt werden, jede Lu Der von E. WIEDEMANN und G. C. SCHMIDT auf die Eisen-, Kobalt- und Nickelsalze als Zusätze k fähigkeit reiner Substanzen erzeugen und die de vernichten, erwies sich als nicht vollkommen zutr zeigte sich, dass die Wirkung von dem Lösungs dem sich Eisen, Kobalt und Nickel befinden. Vo Stoffen ergab sich Kathodoluminescenz bei Häu roth), Caffein (rosa), Sulfanilsäure (gelb), Saligeni (grün), Eikonogen, Acetanilid, Phenanthren, Aescu (weiss). Bei einer grossen Reihe von Theerfarb Kohlenhydraten zeigte sich keine oder nur s luminescenz; Thermoluminescenz konnte bei kei beobachtet werden. Bezüglich der Photolumine dass ein grosser Theil der durch Kathodenstrah erregbaren Körper in geringerem Grade durch f regen waren, während Körper, denen die Eigens luminescenz abgeht, meist auch im Sonnenlicht Eine Ausnahme bilden die Lösungen von Farba die unter Sonnenlicht, nicht aber unter Kathoden

Die Analogie zwischen der Wirkung de Röntgenstrahlen, die sich in zahlreichen Versuche hat, ist keine vollkommene. Unter beiden leu Baryum-, Kalium- und Magnesiumplatincyaur Scheelit, Calciumwolframat mit und ohne Kupferw wolframat und Urandoppelsalze, während bei M Cadmiumsalzen unter Kathodenstrahlen starke, unter

inescenz und nur schwache Thermoluminescenz auf-
 gensätze hierzu steht die Beobachtung von BORGMAN,
 1895, 1897, der bei $\text{CaSO}_4 + \text{MnCO}_3$ starke Thermo-
 beobachtete.) — Ein Einfluss der Röntgenstrahlen auf
 nicht nachweisbar.

der Becquerelstrahlen fand der Verf. in Ueberein-
 anderen Beobachtern, dass Uranoxydstromium, Zink-
 sem Wege bereitet, Schwefelcalcium mit Kupfersulfid,
 m, Calciumwolframat mit Kupferwolframat und Fluss-
 apier, Glas und Gelatine hindurch photographisch ein-
 besonderem Interesse erscheint die Beobachtung des
 Kohlenwasserstoff Reten Becquerelstrahlen aussendet,
 ihm nahe verwandten Substanzen Anthracen, Anthra-
 nthren diese Eigenschaft nicht besitzen.

Magneten nicht ablenkbaren Canalstrahlen erregen
 und andere Natriumsalze zu rothgelbem Leuchten,
 u schwach rothem, Kaliumsalze zu gelbem, Strontium-
 reissein, Cadmiumsalze zu gelbem, Scheelit zu blauem,
 zu grünem, Chininsalze und CaS zu weissem Leuchten.
 einflusse der Canalstrahlen verlieren alle untersuchten
 die Luminescenzfähigkeit. Die Canalstrahlen durch-
 Papier, sind also keine Röntgenstrahlen; sie entladen
 per und besitzen eine ziemlich beträchtliche Energie.

Cy.

CK. Zur Thermodynamik der Luminescenz. Wied. Ann.
 , 1897 †.

WIEDEMANN (Wied. Ann. 38, 485, 1889; diese Ber.
 1889) trifft bei den Luminescenzerscheinungen die dem
 tsätze der mechanischen Wärmetheorie zu Grunde
 ahme, Wärme könne nicht von selbst von einem
 er Temperatur zu einem solchen höherer übergehen,

Dem Verf. erscheint die Schlussfolgerung E. WIEDE-
 einwandfrei, und er meint, dass der CLAUSIUS'sche
 Wärmetheorie, 2. Aufl., 1, 224, 1876; 2, 310 ff., 1879)
 Luminescenzerscheinungen zu Recht besteht. *Cy.*

ACH. Ueber die sogenannte Luminescenz. Journ. f.
 [Chem. Centralbl. 1897, 2, 324 †.

sache, dass reines Thoroxyd in der Bunsenflamme nur
 tet, bei einem Gehalte von $\frac{1}{2}$ bis 1 Proc. Ceroxyd

aber die Leuchtkraft der Flamme um das 10- bis 100-fache grössert wird, führt der Verf. auf Resonanz zurück. Die Schwingungen der Molecüle des Thoroxyds sind mit denen der Flamme nicht synchron; die Gegenwart der Ceroxydmo-
Synchronismus herbei.

E. KETTELER. Das sich selbst überlassene gedämpfte Licht. Analogon zum Eintritt des Lichtes in ein durchsichtiges Medium. Wied. Ann. 63, 72—77, 1897.

Bei der Lichtbewegung an der Grenze zweier Medien tritt mit zunehmendem Einfallswinkel eine Un-
continuität auf, wie bei der Bewegung des sich selbst überlassenen gedämpften Pendels mit zunehmender Dämpfung. Wie in beiden Fällen der periodischen und der aperiodischen Pendelbewegung, dem allgemeinen Gesetze des unter dem Einflusse einer periodischen Kraft von abnehmender Amplitude schwingenden Pendels gehorchen, so kann man die Gesetze der Lichtbewegung an der Grenze oberhalb des Grenzwinkels der Totalreflexion aus dem allgemeinen Gesetze des Eintritts des Lichtes in ein absorbirendes Medium ableiten.

HORACE LAMB. On waves in a medium having a periodic structure. Memoirs and Proc. Manchester Lit. Soc. [1], Nr. 3, 1897/98. 20 S.

Auf einer Saite seien Theilchen von gleicher Masse m im Abstände a angebracht. Geräth die Saite in Schwingung mit der Wellenlänge auf der unbeschwerten Saite $\frac{2\pi}{k}$ ist, so sind die zeitigen Elongationen $\xi_{s-1}, \xi_s, \xi_{s+1}$ dreier auf einander benachbarten Partikel durch die Gleichung verknüpft:

$$\xi_{s+1} - 2\xi_s(\cos ka - \frac{1}{2}u ka \sin ka) + \xi_{s-1} = 0$$

in der u das Verhältniss der Massen eines Partikels zu der eines Saitenstückes von der Länge a angiebt. Ist nun

$$|\cos ka - \frac{1}{2}u ka \sin ka| < 1,$$

so schreiten die Wellen auch in dem inhomogenen Medium mit constanter Amplitude fort. An der Grenze eines homogenen Mediums und eines inhomogenen von der erwähnten Art werden senkrecht einfallende Wellen zum Theil reflectirt, zum Theil hindurchgelassen. Ist dagegen

$$|\cos ka - \frac{1}{2}u ka \sin ka| > 1,$$

Wellen in dem inhomogenen Medium mit abtude fort, sie werden somit an seiner Grenze total n kleiner Schwingungszahl werden stets theilweise , dann wechseln Streifen totaler und partieller wachsender Schwingungszahl werden die letzteren die Intensität der hindurchgelassenen Wellen wird

reten einer elastischen Kraft, welche die Massen- rer Gleichgewichtslage zieht, bedingt nur insofern Aenderung, als Wellen, deren Länge eine gewisse eitet, gleichfalls total reflectirt werden.

Interesse bietet der Fall, dass eine elastische Ver- n den Massentheilchen und den benachbarten Saiten- Eine derartige Annahme über die Wechselwirkung und der Materie wurde bekanntlich von KETTELER z zur Erklärung der anomalen Dispersion heran- chdem nun in der Ungleichung

$$\left| \cos ka - \frac{1/2 u ka}{1 - \frac{k^2 c^2}{\sigma^2}} \sin ka \right| < 1,$$

die Periode der Eigenschwingungen der Massen- nende Constante darstellt, das obere oder das untere indet partielle oder totale Reflexion statt. Die für lange Wellen ist durch den Brechungsindex bestimmt. Dann folgen eine Reihe von Streifen , in nahezu gleichen Intervallen mit immer ab- e. Für sehr kleine Wellen ist die Durchlässigkeit, mmen.

stungen werden auch auf den Fall ausgedehnt, dass er beliebigen Zahl von Freiheitsgraden in gleichen der Saite angebracht sind. *Abr.*

k. Theorie der Fortpflanzung des Lichtes in an- dien in inductiver Darstellung. Prag. Ber. 56 [2],

nn. 47, 258, 1892 (diese Ber. 48 [2], 30—31, 1892) nachgewiesen, dass die FRESNEL-NEUMANN'schen ppebbrechung in durchsichtigen inactiven Krystallen Wege hergeleitet werden können, ohne dass man ungen über das Wesen des Lichtes zu Hülfe nimmt.

In der vorliegenden Abhandlung dehnt er diese allgemeinen metrischen Betrachtungen auf beliebige homogene Medien aus. Der Ausgangspunkt bilden die folgenden Differentialgleichungen

$$\text{VII)} \quad \begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \sum_{m=0} \alpha_m \frac{\partial^m u}{\partial t^m} + \frac{\partial W}{\partial y} - \frac{\partial V}{\partial x} \\ \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = \sum_{m=0} \alpha_m \frac{\partial^m v}{\partial t^m} + \frac{\partial U}{\partial z} - \frac{\partial W}{\partial x} \\ \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = \sum_{m=0} \alpha_m \frac{\partial^m w}{\partial t^m} + \frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial U}{\partial y} \end{cases}$$

in denen u, v, w die Componenten eines rein transversalen Vectors bedeuten und U, V, W ebenfalls Vectors besitzen. U, V, W sind im Allgemeinen lineare Functionen von u, v, w und von den Ableitungen dieser Grössen nach x, y, z .

Für ein durchsichtiges Medium mit drei zu einander senkrechten Symmetrieebenen, deren Lage von der Farbe nicht abhängt, ein Fall, der in Krystallen des rhombischen Systems zu betrachten ist, reduciren sich die Differentialgleichungen beträchtlich und enthalten nur noch sechs Constanten. Diese sind die FRESNEL-NEUMANN'schen Theorien deren nur je drei vorhanden sind. Auf Grund einer von RUDBERG festgestellten Thatsache, dass einer von den durch Doppelbrechung entstandenen Strahlen ein constanten Brechungsindex, sobald seine Wellennormalen der Symmetrieaxe senkrecht steht. Die zugehörigen Lichtvectors sind dann der Symmetrieaxe entweder parallel oder senkrecht in der zu ihr senkrechten Symmetrieebene. Der erstere entspricht zu der FRESNEL'schen, der zweite zu der NEUMANN'schen Theorie der Doppelbrechung. Gäbe es nur einen Lichtvector, so müsste nur eine der beiden Theorien die richtige sein. Aus dem Verhalten von stehenden Lichtwellen lässt sich aber auf Grund des Huygen'schen Princip's erschliessen, dass zwei Formen optischer Energie vorhanden sind, halb auch zwei Lichtvectoren vorhanden sein müssen. Sind u, v, w die Componenten des einen, so sind die Componenten des anderen den Ausdrücken

$$\xi = \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y}, \quad \eta = \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z}, \quad \zeta = \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x}$$

proportional. Von diesen beiden Vektoren entspricht der eine der NEUMANN'schen, der andere der FRESNEL'schen Anschauung.

Lässt man die Annahme der drei von der Farbe unabhängigen Symmetrieebenen fallen und behält nur die Forderung bei,

Fortpflanzungsrichtung gehörigen Vectorrichtungen senkrecht stehen, so ergibt die weitere Discussion der I) die Existenz von drei zu einander senkrechten, von der Farbe abhängigen Hauptebenen. Werden Gleichungen auf diese Hauptebenen bezogen, so ähnliche Form wie bei den Krystallen des rhombischen Systems giebt wieder zwei optische, in einer der Hauptebenen Axen, die Hauptebenen sind aber keine Symmetrieebenen.

Die Darlegungen ist der Inhalt der ersten drei Abschnitte. In den folgenden drei Abschnitten zeigt der Verf. die Gleichungen seiner allgemeinen Doppelbrechungstheorie für durchsichtige Medien nur in einer Art so ergänzt, dass sie zur Erklärung der natürlichen und magnetischen Erscheinungen bei Translation des Mediums Specialisirung der Constanten, welche der reinen Theorie entsprechen, erhält er dabei die von CAUCHY, POISSON und VOIGT aufgestellten Gleichungen.

Für durchsichtigen Medien wendet sich der Verf. den allgemeinen. Indem er auch für die absorbirenden Medien die Vektoren u, v, w und ξ, η, ζ hypothetisch annimmt, und die Gleichungen von DRUDE und VOIGT, wenn er die Gleichungen der Activität und Bewegung entsprechen, fortan die Bedeutung der Terme der magnetischen Activität und der ξ, η, ζ ergeben sich die Gleichungen, die in den Ber. 1895, XIX; diese Ber. 51 [2], 474, 1895) der magnetischen Lichttheorie hergeleitet und auf Grund der Theorie der KERR'schen magneto-optischen Erscheinungen

Abhandlung des Reflexionsproblems und der Dispersionsprobleme schliesst die sehr umfang- und formelreiche Abhandlung.

Cy.

STONEY. Discussion of a new theorem in wave motion. Phil. Mag. (5), 43, 273—280, 1897 †.

in der vorstehenden Abhandlung (Phil. Mag. (5), 42, 332, 1896) wird der Satz ausgesprochen, dass jede im Lichtäther sich ausbreitende Schwingung ebener Wellen aufgelöst werden kann, wobei jede Welle unbegrenzt ausgedehnt, und in der Ausdehnung gleichförmig ist. Dieses Theorem ist in den vorstehenden Abhandlungen besonderer Art beschränkt, sondern gilt für

jede beliebige Störung eines gegebenen Raumes σ als ein System von Verschiebungen, welche in ihm herrschen, im analytischen Ausdruck des Theorems wird durch

$$F(x, y, z, t) = \int \int \sum \left[M \sin 2\pi \left(\frac{lx + my + nz}{\lambda} - \frac{vt}{T} + \alpha \right) \right] dw$$

gegeben, wobei dw das Element des Raumwinkels und l, m, n ist. In Polarcoordinaten nimmt das Theorem die Form

$$F(x, y, z, t) = \int \int \sum \left[M \sin \left(2\pi \frac{r}{\lambda} - \frac{vt}{T} + \alpha \right) \right] r^2 \sin \theta \, d\theta \, d\varphi \, dr$$

an, wo

$$r = lx + my + nz = x \cos \theta + y \sin \theta \cos \varphi + z \sin \theta \sin \varphi$$

λ bedeutet die Wellenlänge, v die Geschwindigkeit, T die Periode, α die Phase; M , α und v sind Functionen von x, y, z, t . Die Grösse M ist eine Richtungsgrösse, die in drei senkrecht stehende aufgelöst werden kann.

In der vorliegenden Notiz wird der obige Satz für isotrope Medien bewiesen.

THOMAS PRESTON. On the general extension of FOURIER'S THEOREM.
Phil. Mag. (5) 43, 281—285, 1897 †.

Bemerkung, dass der STONEY'sche Satz (siehe das Referat) nichts anderes ist, als der FOURIER'sche Satz über die Entwickelbarkeit einer beliebigen Function beliebig oft in eine Reihe von Sinus- und Cosinus-Functionen.

G. J. STONEY. On a supposed proof of a theorem in Fourier's theory of light.
Phil. Mag. (5) 43, 368—373, 1897.

Von STONEY war das folgende Theorem aufgestellt worden: Wenn in einem homogenen Medium, welches die Fortpflanzung von Lichtwellen gestattet, irgendwo eine beliebige Störung des Lichtes erzeugt wird, so können die im umgebenden Raume erzeugten Lichtwellen in ebene Wellen zerlegt werden. TH. PRESTON hat mit Hilfe eines Satzes, der eine Verallgemeinerung des STONEY'schen Entwickelung auf Functionen mehrerer Variablen ist, einen Beweis jenes Theorems zu geben versucht. STONEY nach, dass jener, auf scalare Grössen bezogen, keinen Zusammenhang mit den Eigenschaften des Lichtvectors haben kann.

ERTO GARBASSO. Su la forma della perturbazione di luce solare. Cim. (4) 6, 313—321, 1897 †.

Parallelismus zwischen den Erscheinungen des weissen Strahlens der HERTZ'schen Strahlen (Atti di Torino (4) 1, 305—307; diese Ber. 50 [2], 6, 1894) wird geschlossen, die unser Auge als weisses

Die auftretenden Curven sind stark gedämpfte von der Form $e^{-at} \sin bt$, und die durch Mittelaltenen Diagramme führen zu dem Ergebniss, dass der durch Sonnenlicht erzeugten Störung 0,00017 cm (0,00006 cm) entspricht.

Cy.

Theorie der Reflexion und Brechung transversaler mit Anwendung auf die Reflexion und Brechung Crelle's Journ. 117, 291—332, 1897 †.

an der Grenze zweier elastischer Medien zu erfüllen: Gleichheit der Verrückungscomponenten, Gleichheit der elastischen Druckkräfte, Gültigkeit des Erhaltung der lebendigen Kraft der bewegten Massen auf beiden Seiten der Trennungsfläche, kann unter der Reflexion transversaler Lichtwellen nicht genügt werden. Dagegen, wie in den Theorien von FRESNEL und HUYGENS, die eben erwähnten Grenzbedingungen durch die Reflexion es wurden, wie von CAUCHY, KIRCHHOFF, auch longitudinale, nicht zu sichtbarer Wirkung Reflexionen, neben den transversalen, zugelassen. In der Abhandlung zeigt der Verf., dass ohne Hinzunahme Reflexionen die oben angegebenen Grenzbedingungen von Kugelwellen sich erfüllen lassen. Die dabei Formeln werden ebenso einfach, wie die entsprechenden Reflexionen, und stimmen bis auf den Factor $1/r$ mit Reflexionen. Insbesondere hebt der Verf. die folgenden den Formeln analogen hervor:

$$\sin \left(\frac{r_e}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, V_r = \frac{A_r}{r_r} \sin \left(\frac{r_r}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi,$$

$$V_a = \frac{A_a}{r_a} \sin \left(\frac{r_a}{l'} - \frac{t}{T} \right) 2\pi;$$

$$63) \quad \begin{cases} A_r = \frac{\operatorname{tg}(\psi_e - \psi_d)}{\operatorname{tg}(\psi_e + \psi_d)} A_e, \\ A_d = (A_e + A_r) \frac{\sin \psi_d}{\sin \psi_e} = \frac{2 \sin \psi_d \cos \psi_e}{\sin(\psi_e + \psi_d)} \sin \psi_e \end{cases}$$

$$79) \quad \begin{aligned} W_e &= \frac{A_e}{r_e} \sin \left(\frac{r_e}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, \\ W_r &= \frac{\varepsilon A_e}{r_r} \sin \left(\frac{r_r}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, \\ W_d &= \frac{\varepsilon' A_e}{r_d} \sin \left(\frac{r_d}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, \end{aligned}$$

wobei

$$\varepsilon = - \frac{\sin(\psi_e - \psi_d)}{\sin(\psi_e + \psi_d)}, \quad \varepsilon' = \frac{\sin \psi_d}{\sin \psi_e} \frac{\sin 2\psi_e}{\sin(\psi_e + \psi_d)}$$

ist und die Indices e, r, d bezw. sich auf die einfallende und gebrochene Welle beziehen. Im Uebrigen bedeuten W Verrückungscomponenten; A Amplituden; T die Schwingungsdauer; l und l' die Wellenlängen der einfallenden (reflectirten) und gebrochenen Wellen; r die Entfernung vom Erregungscentrum; ψ_e den Einfallswinkel, $2R - \psi_r$ den Reflexionswinkel und ψ_d den Brechungswinkel.

Die Formeln (61 a) stellen Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene, die Formeln (79) solche parallel zu ihr dar; beide Systeme unterscheiden sich von den entsprechenden für senkrechte Schwingungen nur dadurch, dass die Entfernungen von den Erschütterungscentren in den Nennern der Amplituden auftreten, also die Leistungen umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung von den Erschütterungscentren. In den Formeln (79) giebt der Verfasser zur Darstellung der Schwingungen parallel zur Einfallsebene noch die Ausdrücke

$$90) \quad \begin{cases} W_e = \frac{C}{r_e^2} \cos \left(\frac{r_e}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, \\ W_r = \varepsilon \frac{C}{r_r^2} \cos \left(\frac{r_r}{l} - \frac{t}{T} \right) 2\pi, \\ W_d = \varepsilon' \frac{l'}{l} \frac{C}{r_d^2} \cos \left(\frac{r_d}{l'} - \frac{t}{T} \right) 2\pi \end{cases}$$

wobei zur Abkürzung $Al/2\pi = C$ gesetzt ist.

In diesen Ausdrücken enthalten die Amplituden C die Leistungen der Entfernungen vom Erschütterungscentrum, so dass die Leistungen der Schwingungen umgekehrt der vierten Potenz der Entfernungen proportional wird.

Der Verf. in einer früheren Arbeit (Crelle's Journ. diese Berichte 35, 212, 1879) die Elasticitäts- der Annahme integrierte, dass die Verrückungen inale und transversale Theile zerlegen lassen, hat genden Abhandlung eine allgemeinere Integrations- anwendung gebracht, welcher diese Zerlegung nicht , bei der Anwendung der so erhaltenen Integral- r auf diejenigen transversalen Kugelwellen beschränkt, chwingungsrichtung auf der Fortpflanzungsrichtung

Cy.

On the passage of waves through apertures in and allied problems. Phil. Mag. (5) 43, 259—272, 1897†. genden Arbeit, in der Luft- und elektrische Wellen n, wird zunächst angenommen, dass ebene Wellen f einen parallelen, unendlich dünnen, mit Oeffnungen m auftreten. Ferner wird angenommen, dass eine ensionen der Oeffnung gegen die Wellenlänge λ seien. Bezeichnet φ das Geschwindigkeitspotential, erentialgleichung

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = V^2 \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} \right)$$

ffnungsrändern der Bedingung $d\varphi/dn$ oder $\varphi = 0$; ist ferner $k = n/V = 2\pi/\lambda$, so findet der Verf. ohrten Schirm, unter der Bedingung $d\varphi/dn = 0$:

$$\varphi_m = 2 \cos nt \cos kx - \frac{M \cos (nt - kr)}{r},$$

$$14) \quad \varphi_p = \frac{M \cos (nt - kr)}{r},$$

s m und p die für die negative oder positive Seite ültigen Werthe bedeuten, und für eine elliptische $a/F(e)$ ist. Dabei bedeutet $2a$ die grosse Axe der Excentricität und $F(e)$ das vollständige elliptische gattung. Für eine kreisförmige Oeffnung ($e = 0$) π und daher $M = 2a/\pi$.

Grenzbedingung $\varphi = 0$ ergibt sich für eine kreis- g (c Radius des Kreises)

$$7) \quad \varphi_p = - \frac{8\pi c^3}{3\lambda^2} \frac{x}{r^2} \cos (nt - kr)$$

$$= 2 \sin nt \sin kx + \frac{8\pi c^3}{3\lambda^2} \frac{x}{r^2} \cos (nt - kr).$$

Für den reciproken Fall, in welchem an Stelle der reflectirende kreisförmige Platte vom Radius c tritt, für unter der Bedingung $d\varphi/dn = 0$:

$$32) \text{ und } 33) \quad \varphi_p = \varphi_m = \cos(nt - kx) + \frac{8\pi c^3}{3\lambda^2} \frac{x}{r}$$

und unter der Bedingung $\varphi = 0$:

$$34) \quad \varphi_p = \varphi_m = \cos(nt - kx) - M \frac{\cos(n\ldots)}{1}$$

Die Formeln (13) und (14), (27) und (28) zeigen, dass zwei Dimensionen unendlich kleine Oeffnung die von ihr Welle proportional der ersten Potenz der Oeffnungsdimension wenn die zur Oeffnung normale Geschwindigkeitscomponente verschwindet ($d\varphi/dn = 0$); aber proportional der dritten Potenz das Geschwindigkeitspotential an der Oeffnung Null tritt an Stelle der Oeffnung die reflectirende Platte, dieses Verhalten um, wie die Gleichungen (32), (33) und (34) zeigen.

In analoger Weise behandelt der Verf. die entsprechenden Probleme für einen engen Schlitz und reciprok für einen reflectirenden Halm (reflecting blade), jedes von beiden Bedingungen $d\varphi/dn$ und $\varphi = 0$. Für einen engen Schlitz er eine geringe Abhängigkeit der Störung von der Oeffnungsdimension; für einen reflectirenden Halm eine bedeutende Abhängigkeit. Für den reflectirenden Halm ist das Verhältniss wieder umgekehrt.

In dem Schlussparagraphen, betitelt: Verschiedene Bemerkungen, setzt der Verfasser voraus, dass das dünne Material, der Schirm oder Halm besteht, ein vollkommener Leiter ist. Er lässt eine enge Oeffnung, parallel zu den elektrischen Schwingungen, sehr viel weniger durch, als der entsprechende Halm. Für die Oeffnung bzw. der Halm zu den Schwingungen senkrecht, gilt das Umgekehrte.

Die Abhandlung schliesst mit dem Hinweis, dass die Probleme, bezüglich elektrischer Schwingungen in zweifacher Weise ihre Analoga in der Akustik haben. Für die Reflexion elektrischer Wellen, die senkrecht auf eine geriefelte Platte fallen, wird auf die Theory of sound des Verf. (2. Aufl.) und für die Reflexion elektrischer Wellen an einem Cylinder auf §. 343 desselben Werkes verwiesen.

Lord RAYLEIGH. On the propagation of waves along the surfaces of systems of similar bodies. Phil. Mag. (5) 44, 356—368.

chung der Anschauung denke man sich die Körper
den, in gleichen Abständen, ähnlich gelagert. Es
ngewicht jedes Körpers gestört. Wird die Lage
ers durch nur eine Coordinate bestimmt, die für
mit ψ_r bezeichnet sei, so lässt sich eine in einer
flanzte Welle dadurch darstellen, dass ψ_r propor-
esetzt wird. Die Störung ist periodisch, sobald $r\beta$
 $r\alpha$ sich um $2\pi\alpha/\beta$ ändert. Setzt man die Wellen-
 $\beta = 2\pi/k$ und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit
gibt sich die Beziehung zwischen V und λ aus

$$\frac{C_0 - 2C_1 \cos ka - 2C_2 \cos 2ka - \dots}{A_0 - 2A_1 \cos ka - 2A_2 \cos 2ka - \dots},$$

und C Constanten bedeuten. Der Verf. specialisirt
den Fall einer gespannten Saite, die selbst ohne
n Abständen Einheitsgewichte trägt; für den Fall
systems rotirender Magnete mit dicht bei einander
für den Fall eines linearen Systems von äqui-
ander fest verbundenen Rädern. *Cy.*

L i t t e r a t u r.

5 lezioni sperimentali su la luce considerata come
romagnetico. IV u. 259 S. Milano, Tip. L'Elettricità,

K. Grundriss der Optik. Deutsch von E. ZERMELO.
Berlin, S. Calvary u. Co., 1897.

. Nouveau traité d'optique physique. 8°. Paris,

Analyse physique des vibrations lumineuses. La polari-
que. Les anneaux colorés. Mes interviews avec les
t de la lumière et de l'électricité.

and W. S. FRANKLIN. Light and sound. 201 S. New-
millan Co., 1897.

Textbook on light. Vol. 3 of the Tutorial Phy-
s and examples. 8°. 216 S. London, Clive, 1897.

uch der Physik. Deutsch von E. GUMMICH, W. JÄGER,
I. Thl., 2. Bd.: Geometrische Optik. VII u. 365 S.
1897.

Matriculation modern answers. Light and heat. London from June 1891 to Jan. 1897. Answers by Tutors of University College. 8°. 100 S. London, Clive, 1897.

S. P. THOMPSON. Light, visible and invisible. 8°. Macmillan, 1897. Lectures at the Royal Institution of Christmas 1896. Deutsche Uebersetzung von O. LUMMER. 1898.

F. K. GINZEL. Entwicklung und Bedeutung der Astronomie. Himmel u. Erde 10, 26—37, 62—73, 1897 †.

NEWALL. On luminosity attending the compression of condensed gases. Proc. Phil. Soc. Cambridge 9, 295—303, 1897.

E. FRIEDRICH. Am weitesten diesseits Licht im Aether. Eine Art von schwarzen Strahlen. Centrztg. f. Opt. 1897.

P. ZEEMAN. Ein Experiment über die sogenannte Dispersion der Fortpflanzung von Wellen. Versl. K. Ak. van Wet. 1897/98.

J. JUNG. Zur Theorie der Gleichung $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = a^2 \Delta \varphi$
KIRCHHOFF'schen Gleichung für das HUYGENS'sche Prinzip. Math. u. Phys. 42, 278—279, 1897.

W. BOOTH. On HAMILTON's singular points and planes of wave surface. Scient. Proc. R. Dublin Soc. (N. S.) 8, 1897.

— — On FRESNEL's wave surface and surfaces related to it. Proc. R. Dublin Soc. (2) 6, 205—212, 1897.

Rein mathematisch und nichts Neues enthaltend.

11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung und Brechung

F. HÖFFLER. Ueber eine Methode zur gleichzeitigen Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes und des Sonnscheins. Raume. Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. Frankfurt 1897, 1898.

Nimmt man an, dass die Lichtschwingungen in der Fortpflanzung von Schwingungen eines ponderablen Mediums begleitet werden, so wird eine Bewegung der Lichtquelle zur Folge haben, dass die Ruhelage des schwingenden Aethertheilchens nicht zum Schwerpunkte der gesammten Schwingung liegt, sondern dass die zum Visionsradius senkrechte Componente der Bewegung der Lichtquelle ein Azimut maximaler Amplitude

weiter ein Azimut minimaler Polarisation vorhanden
 auch eine einfache Polarisation würde dies aber noch
 in sein, da die Ueberschüsse auf der einen und der
 anderen Seite einander gerade aufheben. Es wird
 analogie mit dem DOPPLER'schen Principe im Azimut
 itude eine Verschiebung nach dem rothen Ende des
 auf der anderen Seite eine solche nach dem violetten
 Wenn man dann also polarisirt, so müssen sich, je
 isationsazimut, in den einzelnen Theilen des Spec-
 en der Intensität vorfinden, verbunden mit kleinen
 der Linien; die Messung der letzteren dürfte einige
 folg versprechen, während der augenblickliche Stand
 derartige geringe Intensitätsänderungen noch nicht
 tet.

der Verf. nachweisen können, dass eine objective
 linne von FOLIE nicht existirt, dass also durch die
 ichtquelle eine wirkliche oder scheinbare Aenderung
 es Lichtstrahles nicht hervorgerufen wird. Somit
 rung des Sonnensystemes im Raume einen Einfluss
 en, die das Licht gebraucht, um von den Planeten
 angen. Steht der Planet auf derjenigen Seite, nach
 ne sich hinbewegt, so wird die Lichtzeit verkürzt,
 ben Umlaufe dagegen um ebenso viel verlängert.
 e bis jetzt noch nicht berücksichtigte Correction,
 drei Consequenzen hat: 1) Ist an den Oertern der
 der planetarischen Aberration entsprechende Correc-
 a. 2) Sind die Bestimmungen der Lichtgeschwindig-
 rfinsterungen der Jupitertrabanten nach der Methode
 in dieser Hinsicht zu revidiren; 3) liegt hierin
 die Geschwindigkeit der Sonne selbst zu bestimmen.

Gleich.

Darstellung der scheinbaren Beleuchtung krummer
 recte Construction der Isophengen.) Wien. Ber. 105
 1896 f.

are Beleuchtungsintensität eines Flächenelementes ist
 n \cos des Einfallswinkels des Lichtes und dem \cos
 swinkels, d. h. des Winkels, welchen die Sehrichtung
 en des Flächenelementes bildet. Auf Grund dieses
 t der Verf. zunächst den Satz vom Parallelogramm
 n, nach welchem sich die Lichtbündel wie Kräfte

zusammensetzen und zerlegen lassen; die betreffenden *C* heissen die „Nebenlichtbündel“. Sucht man nun auf einer Fläche alle Punkte, welchen die gleiche Helleintensität *C* so erhält man die Linien gleicher, scheinbarer Beleuchtung oder die „Isophengen“. Aus der Definition der scheinbaren Intensität folgt dann sofort, dass alle Flächenelemente, die in gleicher Lichtrichtung oder zur Sehrichtung parallel sind, die gleiche Helleintensität Null haben. Somit giebt es auf jeder krummen Fläche in bestimmter Licht- und Sehrichtung im Allgemeinen zwei Stellen mit der Helleintensität Null, und zwar ist die eine die erste Isophenge die Selbstschattengrenze, die zweite ist die zweite Isophenge die Fläche. Der Verf. construirt nun auf Grund dieser Stellen die Isophengen des verticalen Kreiscylinders, des geraden Kreiscylinders, der Kugel; die entsprechenden Abbildungen in perspectivischer Projectionsdarstellung sind beigelegt. Die Behandlung der Flächen zweiter Ordnung soll später folgen.

G. SAGNAC. Illusions, qui accompagnent la formation des images. Application aux rayons X. — Illusions de la vision qui accompagnent les défauts d'accommodation. Journ. de Phys. 189—180, 1897 †.

Schiebt man zwischen eine möglichst ausgedehnte Lichtquelle *A* und einen undurchsichtigen Gegenstand *A* ein zweites scheinbares Object *B* derart, dass ein Theil des Halbschattens von *A* durch den Halbschatten von *B* überlagert wird, so gewährt dies den Anschein, als ob der von *A* geworfene Kernschatten nach rechts von *B* verschoben wäre. Diese auf rein geometrischer Grundlage construction zurückzuführende Thatsache hat namentlich in den Gebieten der Röntgenstrahlen, wo man es ja stets mit sehr ausgedehnten Lichtquellen zu thun hat, im Anfange mancher Irrthümer hervorgerufen. Dahin gehört z. B. das von Wied. Ann. 59, 246, 1896 beschriebene Phänomen der Verdoppelung von Gitterdrähten im Schatten eines Gegenstandes, ferner die scheinbaren Beugungsfransen, die von KÖHLER, METTE und THUILLIER, FROMM etc. beobachtet wurden, die auf einer irrthümlichen Bestimmung der Wellenlänge der Röntgenstrahlen zu Grunde gelegt wurden.

Aehnliche Verschiebungen treten auch im Gesichtsfelde auf, wenn mehrere einander nahe liegende Bilder, die nicht gleichzeitig auf der Retina entstehen. So erscheint das Bild eines nicht

lichen Gegenstandes verschoben, wenn man mit dem Theil der Pupille verdeckt. Aehnliche Experimente, mit Hülfe der photographischen Camera anstellen ganz überraschende Resultate. Aber auch der Einflüssen und chromatischen Aberration des Auges Classe von Erscheinungen; darauf lassen sich z. B. Verdoppelungen der Bilder von kleinen Gegenständen scharf beleuchteten Hintergründe, die Umsäumung von Gegenständen mit farbigen Rändern etc. zurückführen. Eine Anzahl von instructiven Beispielen, deren Aufzählung weit führen würde, ist beigelegt.

Gleich.

sur les miroirs de verre doublé de métal dans l'antiquité chim. phys. (7) 12, 451—458, 1897†.

Entdeckung von Metallspiegeln im Alterthume ist bekannt. Und in gallisch-römischen Gräbern aus dem 3. und 4. J. n. Chr. beweist jedoch, dass man zur damaligen Zeit bereits Metallbelag herzustellen verstand. Der Verf. untersuchte derartige Spiegel aus gewölbten, auf der Innenseite ebenen Gläsern und fand, dass der Belag aus Blei ohne Zuhilfenahme einer Leimschicht aufgebracht worden sei. Eigentlich wurde das geschmolzene Blei in das vorher zerhackte Glas gegossen. Hierbei wurde das Glas jedenfalls nicht angegriffen, denn es zeigte sich matt und irisirend, der Belag durch Salpetersäure entfernt worden war. Ob diese Toilettegegenstände oder nur zum Schmuck verwendet werden müssen, muss dahingestellt bleiben.

Gleich.

réflexion de la lumière par une surface longue et étroite. Ann. chim. phys. 124, 1146, 1897.

und RUBENS fanden kürzlich, dass sehr lange Wärme-Reflexion an einem langen und sehr schmalen Bande in Längsrichtung des Bandes polarisirt werden. Der Verf. machte diese Entdeckung, welche wegen ihrer Beziehung zur Theorie der elektrischen Wellen eine gewisse Wichtigkeit hat in Anspruch, da er dieselbe Thatsache bereits im Jahre 1891 in die Lichtwellen gefunden und in den Ann. chim. phys. 124, 1146, 1897, mitgetheilt habe. Hiernach wird gewöhnliches Licht nach Reflexion an einem relativ breiten Metallbände, wie gewöhnlich, unpolarisirt sein; ist die Breite des Bandes da-

gegen nur von der Ordnung der Wellenlängen und die sehr gut, so tritt eine Polarisation senkrecht zur Einfallsebene also senkrecht zur Bandrichtung auf, welche so weit geht, dass das Verhältniss der Hauptcomponenten $\frac{1}{6}$ erreicht.

A. CERRI. Allgemeine Theorie der Spiegelrichtmaasse. II. 1896, 42 S. [Beibl. 21, 226—227, 1897 f.]

Der Aufsatz behandelt die Reflexion an zwei Spiegeln, die Brechung und Reflexion an Prismen, die allgemeine Theorie auf Anwendung von Spiegeln und von Prismen gegründete Richtmaasse, die wichtigsten dieser Instrumente und deren Construction.

CH. SORET. L'influence, que les vagues exercent sur la direction de la lumière réfléchié par la surface d'une nappe d'eau. Arch. sc. phys. (4) 4, 530—539, 1897; [(4) 4, 461—462, 1897 f.]

Unter der Annahme, dass die Wellen eine sinusartige Bewegung haben und eine Höhe von $\frac{1}{40}$ der Länge besitzen, berechnet der Verf. dass die Bewegung des Wassers stets eine Zunahme des Brechungsindex des Lichtes zur Folge hat. Diese für senkrecht einfallende Strahlen merkliche Zunahme kann bei einem Einfallswinkel von 60° betragsmäßig 1% betragen, wenn die Einfallsebene des Lichtes den Wellen parallel ist, und $\frac{1}{21}$, wenn sie senkrecht dazu steht.

F. CORNU. Nouvelle méthode de taille des prismes de verre. Arch. sc. phys. (4) 4, 391—392, 1897 f. Bull. soc. Vaud. (4) —XXXV, 1897.

Bekanntlich entsteht bei der spectralen Zerlegung durch gewöhnliche Prismen neben dem primären Spectrum durch Reflexion an den Seitenwänden noch ein secundäres Spectrum, welches über das primäre lagert und, wenn es auch wesentlich lichtschwächer ist als das primäre, doch die Beobachtungen bedeutend stört. Dies lässt sich nach dem Verf. leicht dadurch vermeiden, dass die dritte Fläche des Prismas nicht senkrecht zur Basis, sondern geneigt; hierdurch werden die das secundäre Spectrum bildenden Strahlen aus der Bahn des eigentlichen Lichtbündels nach oben oder nach unten abgelenkt. Ausserdem darf diese dritte Fläche nicht matt geschliffen sein, sondern blank, da eine matten Fläche wieder Licht nach allen Seiten aussenden und das primäre Spectrum auch dann stören würde, wenn die Fläche schief steht.

A new definition of focal length and an instrument for measuring it. Phil. Mag. (5) 44, 137—143, 1897†. Proc. Roy. Soc. London 15 [11], 178—185, 1897. [Nature 56, 166, 1897.]
 On Mr. BLASKELEY's paper. Phil. Mag. (5) 44, 144—146, 1897. Proc. Phys. Soc. London 15 [11], 186—187, 1897.

Bezieht auf die Schwierigkeit einer genauen Brennweitenbestimmung nach den bisherigen Methoden hin, die darauf beruht, dass die Brennweite einer Linsencombination als Brennweite experimentell bisweilen recht schwer festzulegender wird, und nicht einfach als eine abstracte Länge. Der Vorschlag hierzu aus von dem Begriffe der Vergrößerung, die als das lineare Verhältniss zwischen Bildgrösse und mit dem \pm -Zeichen versehen, je nachdem das Bild aufrecht oder umgekehrt erscheint. Bezeichnet man die Entfernung conjugirten Achsenpunkte von einem beliebigen Objecte die Brennweite mit f , die Vergrößerung mit m , so gilt die Gleichung $v - v_0 = fm$; hierbei bedeutet v_0

die Entfernung, wenn die Vergrößerung Null ist, also im Brennpunkte. Es ergibt sich für den anderen der beiden conjugirten Punkte $v' - v_0 = \frac{f}{m}$. Hieraus folgen für den Fall, dass sich ein Linsensystem in demselben Medium befindet, also $f = f'$ die Gleichungen:

$$(v - v_0)(v' - v_0) = f^2; \quad \frac{v - v_0}{v' - v_0} = m^2,$$

letztere weniger bekannt ist, aber für die Photogrammetrie grosse Bedeutung besitzt.

Die Gleichung $v - v_0 = fm$ kann nun leicht zur Bestimmung der Brennweite verwendet werden, wenn man auf einer optischen Bank beiderseits des Linsensystemes zwei identische, durch ein Object anbringt, von welchen die eine als Object dient, die andere als Bild, die mit der Grösse der anderen Scala verglichen werden. Man findet man also für zwei verschiedene Stellungen des Objectes die Vergrößerungen m und n und hat dabei die Gleichungen $v - v_0 = fm$ und $v - v_0 = fn$. Wenn man diese Gleichungen verschoben, so ergibt sich direct $\frac{f}{m - n} = f$.
 Für Systeme lässt sich, wie der Verf. nachweist, die Brennweite bestimmen.

Er erwähnt, dass auf dem gleichen Principe das von

ABBE schon vor geraumer Zeit construirte und von C. ZS. f. Instrk. 1892, sowie in Winkelmann's Handbuch beschriebenen Focometer beruht.

H. C. LORD. Notes on the determination of the focus of an objective. Astroph. Journ. 5, 305—309, 1897 †.

Der Verf. fand, dass die Bestimmung des Brennpunktes einer Objectivlinse eines zu Spectralbeobachtungen verwendeten Objectivs mit grösserer Genauigkeit auf photographischem Wege werden konnte, als mit dem Auge. Die Abweichungen beider Methoden zeigten einen systematischen Gang bis zu 1 mm. Die vom Verf. benutzte Methode, welche ein grosses Interesse für den Astronomen besitzt, ist beschrieben.

F. FOLIE. Réflexions sur l'aberration planétaire. Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Soleil, 33, 103—114, 1897 †.

Mit Hilfe einfacher geometrischer Betrachtungen will der Verf. den Satz zu beweisen, dass die Richtung eines Lichtstrahles, welcher von einer in Bewegung begriffenen Lichtquelle ausgeht, gegeben ist durch die Resultante der Geschwindigkeit des Lichtes und derjenigen der Lichtquelle, während nach der gewöhnlichen Ansicht der Astronomen und Physiker die Richtung eines Lichtstrahles von der Bewegung der Lichtquelle unabhängig ist (vergl. hierüber z. B. HÖFFLER, Untersuchung über die Existenz der objectiven Aberration, diese Ber. 1896, 1897). Ist die von dem Verfasser vertretene Ansicht richtig, so muss man für Sterne mit verschiedenen Geschwindigkeiten verschiedene Aberrationsconstanten finden müssen, und auch die Bestimmungen der Lichtgeschwindigkeit mit Hilfe von Spiegel etc. müssten einer Revision unterzogen werden, dann bisher statt der Geschwindigkeit des Lichtes die Resultante aus der Geschwindigkeit des Lichtes und derjenigen der Lichtquelle erhalten haben würde.

C. L. DOOLITTLE. The constant of aberration. Astron. Journal, 56, 255, 1897 †.

Der vom Verf. für die Aberrationsconstante gefundene Werth ist $20,55'' \pm 0,01''$, welchen er aus einer grossen Reihe von Beobachtungen diesen Zweck besonders geeigneter Beobachtungen be-

die bisher für diese Grösse ermittelten Werthe,
sammenstellung zeigt, innerhalb der Grenzen 20,313''
en. *Gleich.*

beiträge zur Dioptrik. 8^o. 16 S. Heft 3. Leipzig, G. Fock,
Instrk. 17, 320, 1897 †.

den Hefte abgeleiteten Formeln für die sphärischen
eines Linsensystemes werden mit Rücksicht auf die
der Rechnung in zwei Glieder zerlegt, einen
für die Aberration und das hinzuzufügende Correc-
Nachtrag zu Heft 2 beschäftigt sich mit den For-
ldkrümmung. *Gleich.*

On differential refraction to terms of higher orders
Monthl. Not. 57, 133—140, 1897 †.

eren Zenitdistanzen kommt man für die Berücksich-
osphärischen Refraction mit einem Gliede erster
bei grösseren muss man dagegen Glieder höherer
sichtigen. Der Verf. entwickelt einen für die prak-
ng geeigneten Ausdruck, dessen rein mathematische
nicht wiedergegeben werden kann. *Gleich.*

LUMIÈRE. Application de la photographie à la me-
ces de réfraction. C. R. 124, 1438—1440, 1897 †.

man einen feinen Punkt auf der lichtempfindlichen
photographischen Platte relativ stark, so wirkt dieser
Lichtquelle, die nach allen Seiten hin Strahlen aus-
theil dieser Strahlen, welcher die Rückwand der
hinreichend grossem Winkel trifft, wird nun total
bildet auf der Photographie einen Hof, dessen Rand
geprägt erscheint und dessen Durchmesser daher
gemessen werden kann. Der Winkel, bei welchem
a eintritt, hängt natürlich vom Brechungsexponenten
n die umgebende Luft ab. Kennt man also die
ce und den Durchmesser des Hofes, so lässt sich
ngsexponent des Glases für die entsprechende Licht-

ndlich muss bei einem derartigen Versuche die
el geschliffen und die photographische Schicht für
mmende Lichtart empfindlich sein. Will man noch

eine Einheit der dritten Decimale haben, so genügt die Rechnung des Verfassers eine Glasdicke von 5 mm, die bekannt sein muss, und eine bis auf $20\ \mu$ genaue Durchmesser des Hofes. Eine solche Genauigkeit zu erzielen lassen, wenn man als leuchtenden Punkt ein Stahlblech gebohrtes Loch von 0,1 mm Durchmesser

benutzt man die Rückfläche des Glases mit einem anderen Brechungsquotient bestimmt werden soll, so findet denselben Grössen das Verhältniss zwischen dem Brechungsindex des Glases und demjenigen der Flüssigkeit; ist der durch eine specielle Messung nach derselben Methode so ergibt sich derjenige der Flüssigkeit als:

$$x = \frac{Rn}{\sqrt{4e^2 + R^2}},$$

wobei n den Brechungsindex, e die Dicke des Glases und R den Radius des Hofes bezeichnen.

G. WEISS. *Mesure des indices de réfraction.* Journ. Phys. 688—690, 1897†.

Der Verf. kommt auf einen früheren Vorschlag, die Stärke p einer Linse nicht zu definiren durch das Brennpunkt $1/f$, sondern durch n/f , wobei n den Brechungsindex des letzten vom Lichte durchsetzten Mediums bezeichnet, die Stärke des Systemes von der Beschaffenheit der Medien unabhängig wird und genau ebenso leicht gesetzt werden kann, wie nach der bisherigen Definition eines beiderseits von Luft umgebenen Systemes, während nach der alten Definition die Stärke eines von zwei verschiedenen Medien umgebenen Systemes zwei verschiedene Werthe hatte. Der Verf. bedient sich zur Messung der Stärke eines Systemes die folgende Methode:

Angenommen, ein Object von bekannter Grösse O wird im Brennpunkte des zu untersuchenden Systemes, so wird durch das dem Systeme aufgestellte Objectiv ein Bild von der Grösse J in seinem Brennpunkte entworfen. Bedeuten dann p die messende Stärke des Systemes, bzw. die bekannte Brennweite O und J die Grösse des Objectes und des Bildes, so lautet die Beziehung:

$$\frac{p}{p'} = \frac{J}{O}.$$

parat lässt sich bequem durch eine Art von Mikroskop, das nach Art eines auf Unendlich gerichteten astrobores construirt ist und im Brennpunkte der Linse ein Meter zur Messung der Bildgrösse enthält. Nach der ebenen Definition der Stärke eines Systemes kann man auch anwenden, wenn das zu untersuchende Object von einer Flüssigkeit begrenzt ist; man hat dann nur der Lichtstrahlen ein System von der Stärke Null zu geben, die Flüssigkeitsschicht durch eine ebene Glasplatte

ersetzt. lässt sich mit dem beschriebenen Instrumente noch der Brechungsquotient einer kleinen Linse oder auch derjenige einer Substanz bestimmen, von der man nur eine geringe Quantität hat. Eine Linse vom Brechungsquotienten n , die sich in einem Medium vom Brechungsquotienten n' befindet, gilt die bekannte Beziehung: $(n - n')\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'}\right)$; bei Anwendung einer zweiten Linse vom Brechungsquotienten n'' folgt ein entsprechender Ausdruck. Division ergibt sich aus den beiden Gleichungen $\frac{n''p' - n'p''}{p' - p''}$; kennt man also n' und n'' (etwa die Brechungsquotienten von Luft und Wasser), so erhält man durch Vergleich mit dem Instrumente, welche p' und p'' ergeben, nach der Formel den Werth von n .

Die Bestimmung des Brechungsquotienten einer Flüssigkeit bringt man an, indem man denselben zwischen die einander zugewendeten Flächen zweier planconvexen Linsen, die man an die Mikroskopobjectives setzt. Misst man nun wieder die Stärke eines zusammengesetzten Systemes, so gilt:

$$p = (n - n')\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'}\right),$$

in welcher n den gesuchten Brechungsquotienten der Flüssigkeit, n' den der Linsen bezeichnet, oder, in anderer Form geschrieben: $p = A(n - n')$. Die Constante A wird ein- für allemal durch einen Vergleich mit einem bestimmten, stillirtem Wasser bestimmt, dann ergibt eine einzige Messung den Brechungsquotienten einer beliebigen Flüssigkeit. *Gleichung.*

Spectrometrische Bestimmungen. Ber. d. chem. Ges. 1897†.

Anzahl organischer Verbindungen, die in besonderer

Reinheit dargestellt worden waren, hat der Verf. gel. anderweitigen Arbeit die Brechungsquotienten für H_1 , H_2 , H_3 bestimmt, die hier mitgetheilt werden. Auch refractionen und -dispersionen sind für die untersuchten sowie für eine Anzahl anderer Körper mit den betr. rathnachweisen zusammengestellt.

A. HAUKE. Ueber die Refraktionsäquivalente der El.
Ber. 105 [2 a], 749—777, 1896 †.

Im ersten Theile giebt der Verf. eine Uebers. wesentlichen früheren Arbeiten auf diesem Gebiete. Ausgangspunkt für seine eigenen Untersuchungen bildet die LORENZ-LOBENTZ'sche Formel:

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d};$$

das Summationsgesetz $MR = \sum mr$, worin M und R des Körpers bzw. seiner Bestandtheile, R und r die Refraktionsconstanten bedeuten, setzt der Verf. als die Brechungsquotienten wurden für Natrium- und mit dem Totalreflectometer von PULFRICH bestimmt. C -Linien reducirt; die Dichten der Lösungen wurden nach scheinbaren Wäge, die Procentgehalte theils durch Wägen theils den LANDOLT-BÖRNSTEIN'schen Tabellen entnommen. Ergebnisse der sämtlichen Beobachtungen und Resultate in mehreren ausführlichen Tabellen niedergelegt und durch fremde Beobachtungen ergänzt. Auch die specifischen Gewichte, d. h. die Werthe $1/R$, sind aus denselben die Atomrefraction berechnet und tabellarisch zusammengestellt. Dieselben sind für Au , Pt und Fe kleiner als die scheinbaren specifischen Gewichte, was natürlich im Einklang mit der Definition stehen würde; der Verfasser zieht daraus den Schluss, dass entweder die Theilchen dieser Elemente kugelförmig angenommen, kugelförmig sind, oder in diesen Fällen die Atomrefractionen nicht die wirklichen, sondern die der kugelförmigen derselben sind.

Die von dem Verf. gewählte Anordnung nach den Systemen der Elemente soll den Zusammenhang zwischen Refraktionsäquivalent und Atomgewicht besser übersehen lassen. Es scheint aus denselben ein Ansteigen der Refraktionsäquivalente in Kettenlinien hervorzugehen, die ihre Minima an den

Maxima in deren Mitte haben. Schon GLADSTONE
 derartigen Zusammenhang hingewiesen; um dessen
 den seinigen vergleichbar zu machen, rechnet der
 Resultate auf die von GLADSTONE benutzte n^2 -
 Gleich.

Ueber die Atomrefractionen von Kohlenstoff, Wasser-
 stoff und den Halogenen. — Ueber die Atomrefraction
 etc. Ber. d. chem. Ges. 30, 39—47, 1897†.

vergleicht seine eigenen, aus dem Volumen ab-
 geleitete für die Atomrefraction der angegebenen Elemente
 BRÜHL durch Spectralbeobachtungen gefundenen
 nicht nachzuweisen, dass die auftretenden Differenzen
 auf den Einfluss der Association zurückzuführen sind.
 würden die Anfangsglieder der Reihen meist zu
 für die CH_3 -Gruppe geben, müssten also eigent-
 lichen sein.

Seiten Abhandlung berechnet der Verf. die Atom-
 refraction des Stickstoffs aus einer grossen Anzahl typischer Ver-
 dreierwerthigen Stickstoffs sowohl mittels der eigenen,
 als auch mit Hilfe der abgeleiteten Werthe, als auch mit Hilfe der
 gegebenen uncorrigirten Constanten. Nach der ersten
 ergiebt sich die Atomrefraction des dreierwerthigen
 zu 2,63 und für die D-Linien zu 2,65 und zeigt sich
 während bei Anwendung der BRÜHL'schen Zahlen
 Abweichungen auftreten. Ein ähnliches Resultat folgt
 aus der Atomrefraction des N aus einigen Gasen.
 führt zu dem Schluss, dass im Allgemeinen Aenderungen
 der Atomrefractionen zu erwarten sind, sobald exactere
 wässrigen Lösungen vorliegen, dass aber vorläufig
 die Werthe den älteren überlegen sein dürften, insofern
 die Angaben besonders auf dem Stickstoffgebiete einfacher
 Gleich.

t. Détermination des indices de réfraction des
 minéraux. S.-A. Bull. soc. min. de France 20 [7], 1897,
 124, 315—317, 1897.

Ueber die Methode der Totalreflexion auf Dünnschliffe,
 die von verschiedenen Arten bestehen. Das Bild des zu
 untersuchten Krystalles wird durch eine Irisblende ausgeschnitten.
 Gleich.

A. E. TUTTON. The refraction constants of crystalline substances. *chem. Soc.* 71, 235—237, 1897 †. [*Chem. News* 75, 129, 1897.]

Im Jahrgange 1896 derselben Zeitschrift war ein Aufsatz von POPP unter dem gleichen Titel erschienen (vergl. [2], 40—42, 1896). Der Verf. wendet sich polemisch gegen die ganze Abhandlung und sucht nachzuweisen, dass die dortigen Resultate nicht neu und dass die zum Beweise herangezogenen experimentellen Daten nicht einwurfsfrei seien.

F. ZECCHINI. Ueber das Brechungsvermögen von Mischungen von Flüssigkeiten. *Gazz. chim. ital.* 27, 358—383. [*Chem. Soc. Trans.* 1, 1193 †.]

Bezeichnet bei der Mischung zweier Flüssigkeiten V das resultirende Volumen, D die resultirende Dichte, D_v die Dichte, die sich ergeben würde, wenn bei der Mischung keine Volumveränderung aufträte, dann erhält man als Ausdruck für die Abweichung der Volumeneinheit $c = \frac{D - D_v}{D}$. Wählt man ferner

das Brechungsvermögen $N = n - 1$ und nennt N_v die Brechungsverminderung des Brechungsvermögens, wobei N_v eine analoge Grösse hat, wie D_v , so gilt nach PULFRICH (*ZS. f. phys. Chem.* 1889) die Beziehung

$$\frac{N - N_v}{N} = \alpha \cdot \frac{D - D_v}{D};$$

hierbei ist α eine Constante, die nahe gleich 1 ist. PULFRICH prüfte dies Gesetz an einer Anzahl von Mischungen und kam zu dem Ergebniss, dass dasselbe die Zusammensetzung der Mischungen mit ziemlicher Genauigkeit aus dem Brechungsindex ermitteln gestattet, wenn die Brechungsindices der einzelnen Componenten von einander und demjenigen des Gemisches abweichend sind, gegen die Brechungsindices nur wenig verschieden, wenn die Beobachtungsfehler und lassen keine Entscheidung darüber, ob das Gesetz allgemein gilt.

CH. SORET, ARN. BOREL et EUGEN DUMONT. Sur la réfraction des solutions bleues et vertes d'aluns de chrome. *sc. phys.* (4) 3, 376—381, 1897 †.

Lösungen von Chromalaun in Wasser zeigen verschiedene Modificationen: Die bei niedriger Temperatur

n eine blaue Farbe und krystallisiren bei langsamer leicht aus. Bei einer Temperatur von 60° bis 70° n sie grün und krystallisiren nicht mehr aus. Bringt gen auf niedrige Temperatur zurück, so gehen sie am in die blaue Modification über. Auch die physichschaften der beiden Modificationen scheinen nicht en, wenigstens wies MONTI bereits eine Aenderung n Leitungsvermögens beim Uebergange von der nen Modification nach und glaubte auch eine ent- derung des Brechungsindex gefunden zu haben; rage untersuchten die Verff. nach der von F. KOHL- ebenen Methode der Totalreflexion genauer: Von ng wurde stets die Hälfte direct bei Zimmertempe- et, die andere Hälfte erhitze man vor der Unter- em verschlossenen Ballon und liess sie wieder auf tur abkühlen. Zur Untersuchung gelangten 4 proc., proc. Lösungen von Chrom-Ammonium-Alaun und i-Alaun; als Lichtquellen dienten Natriumlicht, sowie blaue Wasserstofflinie. Stets war der Brechungs- launen Modification in gleicher Temperatur grösser als grünen Modification, und zwar betrug die Differenz unen im Mittel ungefähr 47 Einheiten der fünften
Gleich.

NE and W. HIBBERT. The molecular refraction of ts and acids. II. Journ. chem. Soc. 71, 822—833, 1897†.

gende Abhandlung bildet eine Fortsetzung des vor zwei nen Aufsatzes der beiden Verff., welcher auch in [2], 49—50, 1895 kurz besprochen wurde. Die Verff. ch speciell mit den beiden Fragen: 1) Hat ein Salz en Zustände und in wässriger Lösung dieselbe mon? 2) Inwieweit hängt die Aenderung der Refraction tzten Lösungsmittel ab? Auf Grund eines umfang- htungsmaterials, das theilweise bereits fertig vorlag, den Verff. zu diesem Zwecke geliefert wurde, kommen luss, dass die Werthe der Molecularrefraction für den igen Zustand nahezu identisch sind. Zwar kommen Abweichungen bis zu 4 Proc. vor, dieselben dürften l auf die Unsicherheit in der Dichtebestimmung etc. sein; ausserdem sind die Abweichungen ebensowohl rativ. Ganz besonders gute Uebereinstimmung liefert

die Gruppe der Sulfate. Da ein Theil der Krystalle eine Procentsatz von Krystallwasser enthält, so lässt sich aus Uebereinstimmung schliessen, dass das Krystallwasser die fraction zeigt, wie flüssiges Wasser, nämlich 6,0 für die

In Betreff der zweiten Frage zeigt die Zusammenstellung, dass die Aenderung der Refraction einer gelösten stark von der Natur des Lösungsmittels abhängt. Die jedoch der Ansicht, dass weder das Salz noch das Lösungselbst eine Aenderung der specifischen Refraction erleidet, dass sich durch das Zusammenwirken der beiden Componente bilden, deren Quantität von den proportionalen der componirenden Substanzen abhängt.

D. DIJKEN. Die Molecularrefraction und -dispersion aus dünnter Salzlösungen unter Berücksichtigung der Dispersion. Diss. Groningen 1897. ZS. f. phys. Chem. 24, 81—113, 1897.

Der Verf. benutzt zu seinen Messungen das in diesen Berichten 35, 1895 beschriebene Interferenzrefractometer von BOGNER, verwendet dabei theilweise das von einer GEISLER'schen Wasserstoffröhre gelieferte Licht. Die Messungen beziehen sich auf Lösungen von NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , MgSO_4 , MgCl_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, ZnSN_4 , ZnCl_2 , KCl , und zu den Normallösungen (ein Grammäquivalent pro Kilogramm Lösung) die 2., 4., 8., 16., 32., 64. und 128. Verdünnung. Für sämtliche Verdünnungsgrade wurde die Molecularrefraction und für die Verdünnungen 2, 8 und 32 auch die Dispersion bestimmt. Im Allgemeinen fand der Verf., dass sowohl die Refractionen der Atomrefractionen der Metalle wie diejenigen der Molecularrefractionen der Säureradiale constant sind, was mit den Ergebnissen der Untersuchungen von WAGNER und BENZON übereinstimmt. Die Dispersion wird in viel höherem Maasse durch eine Aenderung der Säure, als der Basis; die Sulfate eine schwache, die Nitrate eine starke Dispersion auf. m das Aequivalentgewicht, c die Concentration, d die Dichte der Lösung, $\nu = n - n_0$ die Differenz der Brechungsindices von Lösung und Lösungsmittel, so steigt die Molecularrefraction $\frac{m\nu}{cd}$

mit der Verdünnung, sie ist also keine additive, sondern eine eigene Eigenschaft. In Betreff der vielen Einzelheiten der Untersuchung muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

and EDW. J. HUDSON. Refractive power of the and chlorine derivates described in the preceding Amer. Acad. 32, 179—183, 1897†.

mit dem PULFRICH'schen Refractometer ergaben, Exponent sowohl der ungereinigten Kohlenwasser- anien, Ohio und Canada als auch der durch ein etersäure und Schwefelsäure wie durch rauchende reinigten Destillate um so grösser wird, je höher der Schwefelkohlenstoffe ist. Die Brechungsexpo- chlorderivate und noch mehr der Dichlorderivate serstoffe sind beträchtlich grösser, als diejenigen en Kohlenwasserstoffe; eine directe Abhängigkeit der Siedepunkte der letzteren scheint nicht vor- *Gleich.*

M. W. TRAVERS. On the refractivities of air, en, argon, hydrogen and helium. Proc. Roy. Soc. 62, ZS. f. phys. Chem. 25, 100—106, 1898. [Nature 57,

bestimmten die brechende Kraft der genannten Gase n Lord RAYLEIGH (Proc. Roy. Soc. 59, 198—208) rferenzmethode. Wegen der grossen Verschieden- den Kraft von Helium und Luft erschien es un- de Gase direct zu vergleichen; statt dessen wurde erstoff und dieser mit Luft verglichen. Zur Con- e Vergleichung zwischen H und O, H und N, O uft, N und Luft. Schliesslich wurde auf dieselbe ende Kraft von Argon und Kohlensäure im Ver- ermittelt. Selbstverständlich legten die Verf. be- uf die grösstmögliche Reinheit der Gase bei deren Messungen ergaben für die brechende Kraft der esultat, wobei die brechende Kraft der Luft = 1

te ung	Vergleichung mit Hülfe von			
	O	N	H	Argon
0,4738	0,4737	0,4727	—	—
0,9243	—	0,9247	0,9237	0,9261
1,0163	1,0155	—	1,0170	1,0191
0,9596	—	0,9577	—	—
—	1,5316	—	—	—

Berechnet man nun mit Hülfe dieser Werthe die Kraft der Luft nach der Formel von GLADSTONE und Gasgemische, so erhält man statt 100 den Werth 100,23. Diese Differenz die Beobachtungsfehler beträchtlich überschreiten, schliessen die Verf. hieraus, dass dieselbe reell ist und von Beobachtungsfehlern herrührt. Um diese eigenthümliche Erscheinung noch weiter zu verfolgen, wurden ähnliche Beobachtungen auch noch an einem Gemisch von Wasserstoff und Helium angestellt, die beide als besonders vollkommene Gase angesehen werden. Es liess sich erwarten, dass in diesem Falle der berechnete Werth zu gross ausfallen müsse, und thatsächlich ergab sich ein Ueberschuss von ca. 3 Proc. in dem erwarteten Sinne, während die Mischung von Kohlensäure und Luft der berechneten Differenz 0,23 Proc. unter dem beobachteten blieb. Auch bei der Anwendung der LORENTZ-LORENZ'schen Formel ergaben sich nahezu dieselben Differenzen. Die Verf. ziehen hieraus den Schluss, dass das Gladstone'sche Gesetz, nach welchem die Gase bei der Mischung additiv sein sollen, sich nicht bewahrheitet, dass die Gegenwart des einen Gases die Eigenschaften des andern in einem gewissen Grade beeinflusst, ähnlich, wie dies bei Flüssigkeiten der Fall ist. Dass dies bei hohen Drucken der Fall hat, hat schon KÜNEN nachgewiesen, für kleine Drücke und kleine Volumina reicht jedoch die Genauigkeit der Druck- und Brechungsindexmessungen zum Nachweise dieses Einflusses nicht aus. Nach den vorliegenden Versuchen die Bestimmung der Brechungsexponenten zur Ermittlung der gegenseitigen Einwirkung reichend genau zu sein scheint.

J. W. BRÜHL. Spectrochemie des Stickstoffs. V. ZS. 22, 373—409, 1897.

Directe Fortsetzung der in diesen Ber. 51 [2], veröffentlichten Untersuchungen, welche zunächst bezweckten, das Beobachtungsmaterial zu erweitern, während die Discussion der Resultate vorbehalten wird.

P. CARNAZZI. Influenza della pressione sull' indice di rifrazione dei gas. S.-A. Cim. (4) 6, 1897†.

Bekanntlich hatten die bisherigen Versuche über die Abhängigkeit des Brechungsexponenten eines Gases vom Druck zu dem Ergebniss geführt, dass die Grösse $\frac{n-1}{d}$, worin n der Brechungsindex und d die Dichte ist, eine Constante ist.

d die Dichte des Gases bezeichnet, für ein und dasselbe Gas innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler constant bleibt. Diese Gesetze sollen nach MASCART nur wenige Gase abgeben, nämlich die Kohlensäure und die schweflige Säure, bei denen der Brechungsexponent rascher abnimmt, als die Dichte. Für die übrigen Gase nur Drucke bis höchstens 20 Atm. in Anwendung der Verf. stellte sich nun die Aufgabe, die Gültigkeit dieser Gesetze auch noch für höhere Drucke zu prüfen, und beschrieb folgende Methode: Im Brennpunkte einer Linse steht ein von hinten beleuchtete Scala, die in $\frac{1}{4}$ mm getheilt ist. Ein aus austretenden Lichtstrahlen durchsetzen ein mit dem Gas gefülltes Hohlprisma von einem brechenden Material, dessen Wände aus planparallelen Platten bestehen. Das Prisma steht durch ein den Boden des Fernrohrs ein. Das Prisma steht durch ein den Boden des Fernrohrs mit einer Compressionspumpe und einem Rohr verbunden; zur Temperaturbestimmung ist ein Thermometer in den Metalltheil der Prismenwandung eingelassen. Die Kante des Prismas ist eben abgeschliffen und trägt eine planparallele Glasplatte, so dass das Prisma mittelst dieser Platte horizontal gestellt werden kann. Die Messung des Brechungsexponenten dieser Platte und den brechenden Flächen des Prismas, den Austrittswinkel i' der Strahlen genau zu bestimmen. Das Prisma mit Luft unter Atmosphärendruck gefüllt, messen die von der Scala kommenden Luftstrahlen ohne Abweichung auf einen bestimmten Strich der Scala fällt mit dem Strich des Fernrohrs zusammen. Verändert man dagegen den Gasdruck, so werden die Strahlen abgelenkt und man sieht den Strich der Scala mit dem Fadenkreuze zusammenfallen. Kennt man die Entfernung zwischen Linse und Scala und den Einfallswinkel i und somit den Brechungsexponenten n des Gases berechnen. Aus n_0 und δ_0 Brechungsexponent und Dichte des Gases bei dem Anfangsdruck in der Nähe von 760 mm, n und δ die Grössen für irgend einen anderen Druck, so lässt sich das GLADSTONE'sche Gesetz gültig wäre,

$$(n_0 - 1) = \frac{\delta_0}{\delta_H} (n - 1) = \text{const.}$$

jedoch für die drei vom Verf. untersuchten Gase, Wasserstoff und Kohlensäure, keineswegs der Fall, eine Tabelle zeigt:

Luft		Wasserstoff		Kohlensäure
Druck in Millim.	$(n_0 - 1)$	Druck in Millim.	$(n_0 - 1)$	Druck in Millim.
5 265	0.0,3132	67 94	0.0,1575	3 604
10 528	3269	11 715	1722	6 847
14 537	3355	20 296	1852	11 593
37 628	3609	37 658	1913	24 027

Hiernach würde also mit steigendem Drucke der V. für Luft und Wasserstoff rascher zunehmen, als die Kohlensäure dagegen weniger rasch. Es ist bedauerlich, dass Verf. seine Beobachtungen, die übrigens mit nicht unbedeutenden Fehlern behaftet zu sein scheinen, nur graphisch dargestellt, nicht durch eine Formel auszudrücken versucht hat.

L i t t e r a t u r.

- R. S. HEATH. An elementary treatise on geometrical optics. 8°. 246 S. Cambridge, Univ. Press 1897.
- R. A. HERMAN. Treatise on geometrical optics. 8°. 1897.
- E. BONCI. Teoria delle ombre, con un cenno sul colore dei corpi. Milano, Hoepli, 1897, 164 S.
- E. L. ELLIOT. Distribution of light. EL. World 29, 1 (1897). [Proc. Phys. Soc. Lond. 15, 161—162, 1897 †.
- P. LUGOL. Minimum de déviation dans le prisme; calcul élémentaire. Journ. de phys. (3) 6, 21—23, 1897.
- STROUD. Focometer and spherometer. Chem. News 1897.
- C. WINTER. Dioptrische Bilder von sehr kleinen projecten in centrirten sphärischen Flächensystemen. 1897, 30 S.
- J. MARCUN. Un apparecchio per illustrare la teoria della lenti. Cim. (4) 6, 325—331, 1897.
- J. O. REED. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechung und Dispersion einiger Gläser und Krystalle. 32 S.
- G. ABATI. Sul potere rifrangente e dispersione dei composti. Gazz. chim. 27, 437—455, 1897. [Bull. soc. chim. 27, 377—378, 1898.
- R. NASINI. Refraction of metallo-carbonyls. Gazzetta chim. 1897. [Journ. Chem. Soc. 74, Abstr. II, 274, 1898.

the refraction constants of crystalline salts. Chem. 1897. ZS. f. Kryst. 28, 113—127, 1897. S. diese Ber. 52 8.

the refractivity of mixtures of gases. Nature 56, 462,

Das Oleorefractometer. Journ. soc. chem. Ind. 16, Centralbl. 1897, 2, 232 †.

refractometrisch-aräometrische Bieranalysen mit Hülfe von Prismas von HALLWACHS. ZS. f. das ges. Bauwesen [ZS. f. physik. Chem. 26, 375, 1898. Gleich.

Subjective Farben, Spectrum, Absorption.

ENGELMANN. Tafeln und Tabellen zur Darstellung der spectroscopischer und spectrophotometrischer Beobachtungen. Leipzig, W. Engelmann, 1897.

Die Tafeln sind eine Anzahl farbiger Zeichnungen des Spectrums in einer grösseren Anzahl von Exemplaren entworfen. Durch die Schattirung der Vorlage kann man die Absorptionsgrade wiedergeben.

Jede Tafel enthält in einem oberen Streifen die Bezeichnung des Spectrums, darunter ein Coordinatensystem, dessen Ordinatensaxe in 100 gleiche Theile getheilt ist und durch das Spectrum bzw. die ihm entsprechenden Wellenlängen gegeben sind.

Die Tafeln dienen zum Einzeichnen der gemessenen Intensitätscoefficienten, der Abhängigkeit des Aussehens von der Schichtdicke. Zwei Tabellen enthalten noch die Intensitätscoefficienten und andere Grössen. Je 10 Stück der Tafeln bilden ein Mark. E. W.

Color Spectrum color standards. Science (N. S.) 6, 89

Die Verf. wählte der Verf. solche von folgenden Wellenlängen Roth 6560 bis 6615, Orange 6060 bis 6110, Gelb 5890 bis 5940, Grün 5140 bis 5190, Blau 4670 bis 4720, Violett 4340 bis 4380. E. W.

H. W. WRIGHT. A method of correcting the curvature in the spectroheliograph. *Astrophys. Journ.* 5, 325—330, 1897.

Es wird ein Apparat mit zwei passend gekrümmten Prismen beschrieben.

H. C. LORD. Curvature of the spectral lines. *Astrophys. Journ.* 5, 348—350, 1897.

Der Verf. entwickelt eine von SCHEINER in der „Scheiner'schen Methode“ der Gestirne“ angegebene und von DITSCHNEIDER herrührende Methode.

W. HUGGINS. On an automatic arrangement for giving stellar spectra on a photographic plate. *Astrophys. Journ.* 5, 351—353, 1897.

Zur Verbreiterung von photographischen Spectren wird eine Einrichtung einer Cylinderlinse verwendet, die der Bewegung des Uhrwerkes auf das Fernrohr ein Zahnrad an, das in die Bewegung des Fernrohres eine Ungleicheförmigkeit einführt. Die Richtung des Spectrums wird in der Richtung der täglichen Bewegung zusammengeführt.

SIDGREAVES, MAUNDER, NEWALL and A. HERSCHEL. On the mode of printing maps of spectra. *The Astrophys. Journ.* 5, 331—333, 1897.

W. HUGGINS. On the mode of printing maps of spectra of wave-lengths. *The Astrophys. Journ.* 6, 55, 1897.

F. W. VERY. On the mode of printing maps of spectra of wave-lengths. *The Astrophys. Journ.* 6, 55—56, 1897.

J. E. KEELER. On the mode of printing maps of spectra of wave-lengths. *The Astrophys. Journ.* 6, 144—146, 1897.

A. SCHUSTER. On the mode of printing maps of spectra of wave-lengths. *The Astrophys. Journ.* 6, 415—418, 1897.

Discussionen über die Frage, ob bei Zeichnungen das Roth links oder rechts liegen soll, und ob bei Tabellen die Tabellen mit den grossen oder kleinen Anfangen sollen.

BERTHELOT. Nouvel appareil pour l'application de la méthode de la reconnaissance des gaz. *C. R.* 124, 525—527, 1897.

An das Ende einer Barometerröhre ist ein zweites Ende angebracht.

engt ist und an seinem oberen und unteren Ende geschmolzen, in den oberen und unteren Theil sind geschmolzen, das Rohr wird in Hg getaucht und nach dem Hahn des Hahnes emporgehoben. Man lässt unter dem Gas des Gases emporsteigen. Die andere Vorrichtung kann bei höheren Drucken überspringen zu lassen.

E. W.

On the application of interference methods to the determination of the effective wave-lengths of starlight. The Astrophysical Journal, n. 5, 28—35, 1897.

Die effektiven Wellenlänge des Lichtes eines Sternes ist die Wellenlänge desjenigen Theiles des durch die Refraction erzeugten Spectrums des Sternes, auf welcher bei Positionsmessungen einstellt, den er also als Sternes auffasst. Diese Wellenlänge hat der Verf. von helleren Sternen mit Hilfe eines Objectivgitters bestimmt. Es zeigt sich, dass für rothe Sterne diese Wellenlänge grösser ist. Jedoch sind die Unterschiede in der Wellenlänge für die weissen Sterne im Mittel 563,2 $\mu\mu$, für die blau gefärbten Sterne im Mittel 573,6 $\mu\mu$ beträgt, so dass bei der Berechnung der Refraction wenigstens bis zu einem Winkel von 45° wohl vernachlässigt werden können.

E. W.

Ueber Gesetzmässigkeiten in den Spectren fester Körper. Mittheilung. Wied. Ann. 60, 662—723, 1897.

Man hat die Energievertheilung in den Spectren von Kohle, der Kohle einer Glühlampe und von blankem Platin untersucht, bei Platin bis zu 1700° hinauf. Die Intensität J der Strahlung lässt sich darstellen durch

$$J = c_1 \lambda^{-\alpha} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}},$$

wo λ die Wellenlänge in μ , T die absolute Temperatur, c_1 , c_2 und α constant sind. Sind λ_m und J_m die Wellenlänge und die Intensität des Maximums der Energiecurve, so ist die Gesamtstrahlung

$$G = J_m \lambda_m \frac{e^\alpha}{\alpha^{\alpha-1}} \Gamma(\alpha - 2).$$

Diese Formel giebt die Beobachtungen sehr gut wieder. Die Resultate der verschiedenen Verff. sind in Tabellen zusammen-

In drei Anhängen sind noch besprochen: Die der Energiecurven wegen der Unreinheit des Spectrums. rection zur Eliminirung der Absorption der Prismen etwaigen Absorption des Wasserdampfes der Luft bei W zwischen $7,8 \mu$ und $9,6 \mu$. Zur Verwirklichung des „absoluten Körpers“. Derselbe besteht in einer innen versilberten in der im Mittelpunkte ein kleiner Kohlenstreifen sich. Ein kleines Fensterchen lässt die Strahlen austreten.

J. J. BALMER. Eine neue Formel für Spectralwellenlängen. naturf. Ges. zu Basel 11, 448—463, 1896. Wied. Ann. 60, 380. The Astrophys. Journ. 5, 199—209, 1897.

Der Verf. stellt folgende der RYDBERG'schen Formel verwandte auf:

$$\lambda_n = \frac{a(n+c)^2}{(n+c)^2 - b} \quad T_n = A - \frac{B}{(n+c)^2}$$

wo $A = 1/a$, $B/A = b$ ist.

Die beobachteten Werthe von λ am Helium werden durch diese Formel gut wiedergegeben.

T. N. THIELE. On the law of spectral series. The Astrophys. Journ. 6, 65—76, 1897.

Für die einzelnen Spectralserien lassen sich die Werthe λ sicher durch eine Gleichung

$$\lambda = f[(n+c)^2]$$

darstellen, wo c eine Constante, die Phase, ist. Nimmt man ganzen Werthe an, so muss λ mindestens ein Maximum und ein Minimum haben, die sogenannten „heads“ der Serien. Verschiedet zwischen dem Werthe $\lambda_0 = f(0)$, wo eine unendliche Anzahl von Linien in ein „head“ vereint sind, und $\lambda_\infty = f(\infty)$, wo eine unendliche Anzahl von Linien in einem begrenzten Raum sammendrängen, er nennt dies den Schwanz „tail“ der Serien, diese sind bei den Linienspectren zu beobachten. Der Unterschied zwischen den Banden- und Linienspectren liegt darin, dass bei ersteren die „heads“ auftreten, die bei letzteren, sei es wegen der geringen Zahl von Linien, sei es wegen ihrer äussersten Entfernung, nicht zu sehen sind.

Weiter sollen nicht nur positive Werthe von n , sondern auch negative betrachtet werden, sie bilden zwei Zweige derselben Reihe, die nur zusammenfallen, wenn $c = 0$ oder $c = 1/2$ ist.

weiteren Ausführungen, die sich auch auf die waschenen Reihen erstrecken, muss das Original
E. W.

W. J. HUMPHREYS. Note on the effect of pressure in the spectrum of an element. Phil. Mag. (5)

7. John. Hopkins. Univ. Circ. 16, 41—42, 1897.

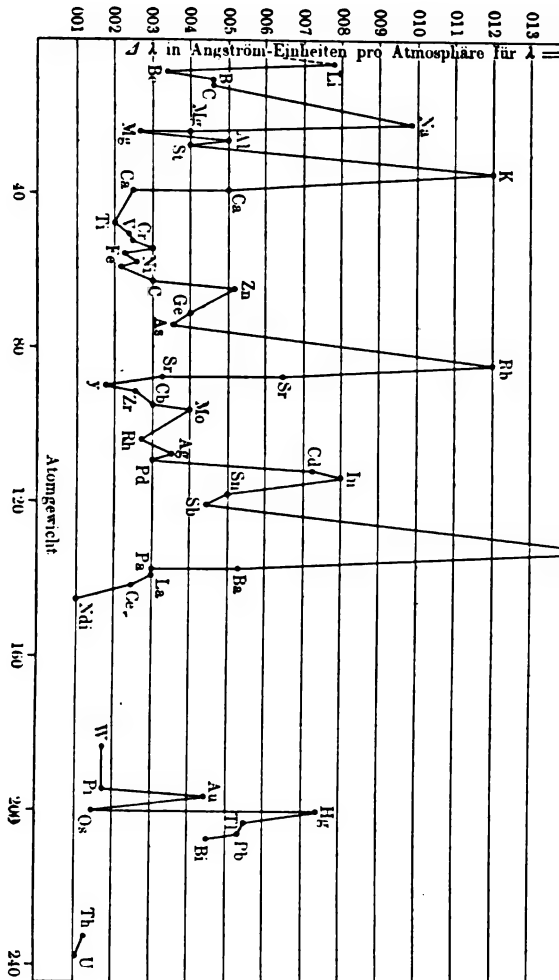
verschiebung der Linien von Elementen, welche Serien zeigen, ergab sich: 1) Die Linien jeder Serie eines Elementes sind in gleicher Weise verschoben, d. h. nach dem Gesetz $\Delta\lambda = \lambda\beta(p_1 - p_0)$, wo λ die Wellenlänge, $\Delta\lambda$ die Verschiebung für die Druckänderung $p_1 - p_0$, und β eine Constante des Elementes ist. 2) Die Constante β ist für die verschiedenen Serien desselben Elementes, und für die Hauptserie $\frac{1}{2}$ von dem β der ersten und $\frac{1}{4}$ von der zweiten Serie. 3) β ist verschieden für die gleichen Serien verschiedener Elemente, dabei ändert sich β für ähnliche Elemente (z. B. Hg), wie die Cubikwurzel aus dem Atomgewicht.

Naturänderungen kann die Verschiebung nicht hergeleitet werden. Wird bei einer Druckerhöhung eines Gases die Dichte erhöht, und es ist nicht ausgeschlossen, dass die innere Energie eines Molecüles die Ursache für die Verschiebung in der Grösse eines Molecüles ist. Diese Grösse hängt von der Festigkeit im Aufbau des Molecüles ab, welche durch den Ausdehnungscoefficienten α im festen Zustand in gewissem Grade bestimmt ist. Dem entspricht, dass die Verschiebung parallel gehen. Da ferner die Wellenlänge wie die Frequenz des Licht aussendenden Theilchens sich ändert, so müssen die Ausdehnungscoefficienten entsprechen, und es ist eine Constante. Die Veränderung muss dann mit der Wellenlänge wachsen. Die Unterschiede in den Verschiebungen der verschiedenen Reihen würden sich erklären, wenn man annimmt, dass die Molecüle, die die Nebenreihen erzeugen, kleiner sind, als diejenigen für die Hauptreihen. E. W.

Changes produced by pressure in the wave-lengths of the lines of emission spectra of elements. John. Hopkins. Univ. Circ. 16, 43—44, 1897.

Ergebnisse der Arbeit ist bereits früher berichtet. Der Zusammenhang der Resultate folgendermaassen zusammen:

1) Zunahme des Druckes verschiebt alle isolirt dem Roth, unabhängig davon, ob die Linie sich v umgekehrt ist, selbst die Umkehrungen abschwächt. $\lambda = 3302$ und 3303 , verhalten sich so. 2) Die V



proportional dem Druck. 3) Nicht der Partialdruck das die Linien liefert, sondern der Gesamtdruck k 4) Die Verschiebung scheint nahe oder ganz unab Temperatur, wenigstens von der Stromstärke (2 b

es Cyans werden nicht verschoben. 6) Die Ver-
 licher Linien sind proportional der Wellenlänge.
 Serien der Linien werden verschieden verschoben
 erate). 8) Aehnliche Linien eines Elementes werden
 gleiche Wellenlänge) um gleich viel verschoben,
 u einer noch nicht erkannten Serie gehören, aber
 e Linien. 9) Die Verschiebungen entsprechender
 ner Substanzen sind meist umgekehrt proportional
 schmelzpunkten und nahezu proportional den Pro-
 linearen Ausdehnungscoëfficienten und den Cubik-
 Atomvolumen der Elemente. 10) Analoge oder ähn-
 derselben Halbgruppe MENDELEJEFF's entsprechen,
 meist wie die Cubikwurzeln aus den Atomvolumen.
 ebungen sind eine Function des Atomgewichtes
).

E. W.

rs. Changes in the wave-frequencies of the lines
 spectra of elements, their dependence upon the
 nselves and upon the physical conditions under
 e produced. The Astrophys. Journ. 6, 189—232, 1897.
 enfassende Darstellung der Arbeiten von HUM-
 d von ihm, MOHLER und AMES, über die bereits
 wurde.

E. W.

Further observations of enhanced lines. Proc. Roy.
 4, 1897.

at die Spectren im Flammenbogen photographirt,
 breiteten Linien bestimmt und mit deren Zahl in
 e etc. verglichen.

erten Linien von Mg (4481,3) und Calcium (H
 schwach sichtbar in den heissesten Sternen, wäh-
 en in ihnen verschwinden, in sehr heissen Sternen
 als die von Mg und K.

mosphäre sind sehr viele verbreiterte Linien vor-
 sie in dem FRAUNHOFER'schen Spectrum fehlen;
 typische Unterschied zwischen beiden. E. W.

ber die Spectren der Alkalien. Roy. Soc. Victoria
 [Beibl. 21, 973, 1897.

e Spectren der Alkalien und ihre Atomgewichte.
 ia 1897, 75—78. [Beibl. 21, 973, 1897.

Für die Wellenlängen λ einer jeden Serie steht folgende Gleichung auf:

$$\lambda_n = x + \frac{y}{n^2 - \varepsilon},$$

n ist eine ganze Zahl von 2 an, x , y , ε sind Constanten.

Von Serie zu Serie wechseln die Coëfficienten; einzelne Coëfficienten für die verschiedenen Serien gleich. Der Verf. nennt x die Wurzeln und n den Modul, die bezeichnet er mit a , a_1 , a_2 , die Nebenreihen mit b , b_1 , b_2 und gelangt zu folgenden Resultaten: 1) Jedes Element hat vier Wurzeln für seine vier untergeordneten (Neben-)Reihen, vielleicht auch nur eine für seine zwei Hauptreihen. 2) Die Nebenreihen b , b_1 , b_2 ist eine ganze Zahl, der von x der Bruch. Der Verf. nennt die Reihen b , b_1 , b_2 die normalen und die anormalen. 3) Die Atomgewichte sind direct proportional der Wurzel aus der Differenz der Wurzeln der Nebenreihen. Die Berechnung der Constanten muss auf das Originäre zurückgeführt werden.

M. W. TRAVERS. Some experiments on helium. *Proc. Roy. Soc. London* 449—453, 1897.

RUNGE und PASCHEN haben einige Versuche besprochen, denen hervorging, dass Helium kein einheitlicher Körper ist. Der Hauptgrund war, dass das Gas in PLÜCKER'schen Röhren leuchtete, nachdem es längere Zeit der Entladung ausgesetzt war. Der Verf. weist nach, dass dies von der Absorption durch Platin und dadurch hervorgerufene Druckänderungen herrührt. Das Helium wird als Ganzes absorbiert und nicht etwa theil mit besonderem Spectrum in grösserer Menge absorbiert. Im Gegensatz zu KAYSER und FRIEDLÄNDER hat der Verf. eine einigermaassen beträchtliche Absorption von Argon beobachtet.

J. S. AMES and W. J. HUMPHREYS. On the spectra of light helium. *The Astrophys. Journ.* 5, 97—98, 1897.

Nach den Untersuchungen von RUNGE und PASCHEN ist das Spectrum des Cleveïtgases erschien es wahrscheinlich, dass ein Gemisch zweier elementarer Gase sei. Dasselbe ist durch die Untersuchungen von RAMSAY und COLLIE zu folgen, die zeigen, dass lang, Helium durch Diffusion in ein leichteres und e...

Die Verff. haben die Spectren der verschiedenen
n, die ihnen von RAMSAY u. A. zur Verfügung
it einem Spectroskop von grosser Dispersion ge-
keinerlei Unterschiede zwischen den Spectren der
ten auffinden können.

E. W.

On the constitution of the red spectrum of argon.
Journ. 6, 338—348, 1897.

zwischen $\lambda = 4702$ und $\lambda = 2967$ des rothen
lassen sich zum grossen Theile in vier Gruppen
Wellenzahl einer der ersten Gruppe angehörigen
die der folgenden

647, $C = A + 1649,68$, $D = A + 2256,71$.

igkeit lässt darauf schliessen, dass das rothe Argon-
inzigen Elemente zukommt.

E. W.

VALENTA. Spectralanalytische Untersuchung des
Denkschr. 64, 1—39, 1897.

en Tafeln sind die Resultate der ausserordentlich
ungen in zahlreichen Tabellen niedergelegt. Ueber
Untersuchungen ist bereits in diesen Ber. 51 [2],
1 52 [2], 57, 1896 referirt. Zu bemerken ist noch,
Wasserstoff oder Kohlenwasserstoffen das Argon-
ücken. Aus dem schwankenden Charakter der
ferner hervorzugehen, dass das Argon ein Ge-

E. W.

and T. W. RICHARDS. The spectra of argon. Sill.
3, 15—20, 1897. Phil. Mag. (5) 43, 77—83, 1897.

en des blauen Spectrums des Argons soll an
unden sein und bei diesen auftreten; die Verff.
Argonröhren, die zum Studium elektrischer Wellen
lantoskop.

E. W.

cerche spettroscopiche sull' argon. Atti di Torino

ersuche J. J. THOMSON's ausgehend, nach dem in
von Chlor und Wasserstoff der Wasserstoff zum
Chlor zum anderen Pol geschafft wird, hat Rizzò
n in derselben Richtung vom Strome durchfliessen

lassen. Dabei haben sich keine Unterschiede im negativen Theile des Rohres, das das Argon enthält, gleich in demselben Rohre eine entsprechende Dampfung des Wasserdampfes und Trennung des Wasserstoffs eingetreten.

J. TROWBRIDGE and T. W. RICHARDS. The multi-line spectra of the rare gases. Phil. Mag. (5) 43, 135—139, 1897. Sill. Amer. 24, 120, 1897.

Die an Stickstoff, Wasserstoff und Helium mit einer Zink-Batterie erhaltenen Resultate stimmen mit dem überein, was nach den Versuchen mit einer TÖPLER'schen Maschine erhalten liess.

H. KAYSER. On the spectrum of hydrogen. The Astrophys. Journ. 6, 243, 1897.

PICKERING schloss, dass die Linien, die er in dem H_2 zugehören, da er die alten H_2 -Linien und die neuen durch die Formel einer einzigen Reihe wiederbringen konnte. Dies beweist, dass die beiden Reihen an demselben Körper hängen, was Verf. schon früher aussprach. Dagegen zeigt die Vergleichung der alten und neuen Linien zwei verschiedenen Reihen an.

J. R. RYDBERG. The new series in the spectrum of hydrogen. The Astrophys. Journ. 6, 233—238, 1897.

Eine Untersuchung in derselben Richtung und mit denselben Resultate wie die von KAYSER. Wegen der Einzelheiten der numerische Rechnungen enthalten, muss auf das Original verwiesen werden.

E. RUNGE und F. PASCHEN. Ueber die Serienspectra von Sauerstoff, Schwefel und Selen. Wied. Ann. 61, 641, 1897.

Eine eingehende Untersuchung ist dem Sauerstoff, dem sog. „compound“-Linienspectrum, gewidmet, dem Schwefel- und Selenpectrum. Dabei ergab sich:

Die drei Spectra von Sauerstoff, Schwefel und Selen zeigen einen gesetzmässigen Bau. Die Linien vereinigen sich in Gruppen, die den Gesetzen folgen, welche von RYDBERG und von RUNGE angegeben worden sind. Auch ist deutlich die Gesetzmässigkeit zu erkennen, wenn man die drei Spectra vergleicht. Mit wachsendem Atomgewichte rückt das Spectrum des Ganzen genommen nach grösseren Wellenlängen.

. Undersökning af svafvets linespectrum. Acad.
s 1897.

espricht zum Anfange die vorhandene Litteratur
m des Schwefels. Er selbst hat bei HASSELBERG
tels eines Spectroskops, das zwei Flintglasprismen
enspectrum mit dem Spectrum des Schwefelgases
ngsröhre (von specieller Form) war so vor dem
roskopes aufgestellt, dass man in der Längsrich-
en Theiles blickte. Das Gas war durch Erhitzen
thaltenden Röhre erzeugt und wurde durch An-
nken eines RUHMKORFF'schen Inductionsapparates
gebracht. Durch die eine Hälfte des Spaltes wurde
durch die andere das Licht des Rohres auf die
n. Auf einer photographischen Platte konnte man
selweise Exposition das Sonnenspectrum und das
Rohres neben einander aufnehmen. Die Luftlinien
d einer von O. NEOVIUS mit demselben Spectro-
n Bestimmung ausgeschlossen. Die ca. 200 mikro-
enen Linien des Schwefels sind auf ROWLAND's
Schliesslich theilt der Verf. einige Beobachtungen
ums des Schwefels mit.

Melander.

new spectral lines of oxygen. Chem. News 76, 288,

ues nouvelles lignes spectrales de l'oxygène et du
R. 125, 708—709, 1897.

st überzeugt, dass die Elemente nicht wahre Ele-
as will nun gefunden haben, dass die grüne Thal-
unveränderlich ist, und dass das Thalliumspectrum
en grünen Linie besteht. Dagegen wendet sich

E. W.

ber die Spectren des Jods. Diss. Bonn 1897, 72 S.
Ann. 65, 257—286, 1898.

enthält eine äusserst vollständige Untersuchung über
Jods bei den verschiedenen Arten der Erregung des-
hten, durch Entladungen, durch Fluorescenz, durch
e Emission im letzteren Falle findet der Verf., dass
emperaturstrahlung ist und nichts mit irgend einer

Luminescenzerscheinung zu thun hat. In Tabellen sind die Resultate der Messungen der Wellenlängen zusammengestellt.

W. N. HARTLEY. Experiments on the flame spectrum of carbon monoxide. Proc. Roy. Soc. 61, 217—219, 1897.

Die Versuche ergaben, dass das Spectrum des Kohlenoxyds ganz aus einem continuirlichen Spectrum besteht, das sich nach dem brechbaren Theile des Ultraviolets ($\lambda = 3000$ Å.) Die Photographien zeigten keine Kohlenstoffbanden, sondern nur welche Linien oder Ränder von Banden, die sich nicht auf Substanzen als CO, vor Allem H₂O, zurückführen lassen.

O. LOHSE. Untersuchung des violetten Theiles einiger Metallspectra. Berl. Sitzber. 1897, 179—197. The Astrophysical Journal 95—118, 1897.

Mit einer Anordnung, die photographische Bilder von Spectren der Länge zwischen λ 4000 bis λ 4600 gab, wurden in der That für Cer, Lanthan, Didym, Thorium, Yttrium, Zirkon und Uran die Funkenspectren aufgenommen und ausgemessen. Die Elektroden dienten mit den Chloriden getränkte Kohlen.

H. KAYSER. Ueber die Bogenspectra der Elemente der Platingruppe. Phys. Abh. d. Akad. d. Wissensch. Berlin 2, 1897.

Die Schwierigkeit, die Elemente der Platingruppe voneinander zu trennen, verursacht in allen bisherigen Bestimmungen dieser Elemente, auch in den nach den neuesten Versuchen von McCLEAN, ROWLAND und dem Verf. selbst gemeinsam mit RUNGE ausgeführten, Unsicherheiten, welche der Verf. zu beseitigen beabsichtigt, indem ihm besonders reine, von BETTENHOFEN bestimmten des Moleculargewichts hergestellte Materialien zur Verfügung standen. Er benutzte das der Berliner Akademie Concavgitter mit 110000 Furchen und 6,5 m Krümmung, wodurch die Messungen werden bis auf die Tausendstel einer Wellenlängeneinheit getrieben; als Normale dienen die sechs Linien zwischen den Wellenlängen 2300 und 4500 gemessene Eisenlinien der ROWLAND'schen Normalen berechneten stärkeren Eisenpectrums; die Mittelwerthe sind mit einem mittleren Fehler von 0,001 bis 0,005 Å.-E. behaftet. Für grössere Genauigkeit wurden die ROWLAND'schen Eisenlinien des Sonnenpectrums als Normale benutzt; der hierdurch eingeführte kleine

reinstigt werden, wenn die Verschiebung der Linien des Sonnenspectrums gegenüber denjenigen des Sonnenspectrums bestimmt ist. Die angegebenen Zahlen sind Mittel aus vier Einzelmessungen mit mittleren Fehlern, die man erreichen. Trotz der ungleich grösseren Reintreten Materialien gegenüber allen früher benutzten Spectren der einzelnen Elemente vielfach durch Elemente der Gruppe verunreinigt erwiesen. Der Zweck der Ausscheidung der fremden Linien dadurch erzielt, dass die Elemente Listen der stärksten Linien anfertigte und mit welcher Intensität sie in den anderen Spectren vorkommen. Er behält diese Linien als dem letzteren Spectrum eigenthümlich bei, wenn ihre Intensität nicht viel geringer ist, wenn der Intensitätsunterschied vier bis fünf Stufen beträgt. Diese Intensitäten sind von 0 bis 10 gegeben. Er weist darauf hin, dass diese Intensitätsschätzungen des Sonnenspectrums vergleichbare Resultate liefern. Die Linien sind nur für die Metalle: Platin, Palladium, Rhodium, Osmium und Iridium mit ihren auf die Wellenlängen gemessenen Wellenlängen und mit ihrer Intensität angegeben mitgetheilt und die Abweichungen von den Resultaten von ROWLAND's angeführt und discutirt. Zum Schluss werden einige in den einzelnen Spectren wiederkehrende Linien insbesondere für umgekehrte Linien mit gleichen Intensitäten hervorgehoben, während bei der Complicirtheit der Spectren eine allgemeinere Gesetzmässigkeit nicht zu

Ly.

BAUDRAN. Examen de quelques spectres. C. R. 124, 139—1421, 1897.

VALENTA hatten bei der Untersuchung der Spectren von Cu und Au Abweichungen von den Resultaten des ROWLAND's. Der letztere führt sie auf die verschiedenen Bedingungen zurück. Wegen der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

E. W.

Arc spectra. The Phys. Rev. 5, 129—151, 1897.

KAYSER hat die Spectra der verschiedenen Theile des Sonnenspectrums untersucht, und zwar, indem er den Spalt entweder senkrecht zu dessen Axe stellte. Die Aufnahmen

geschahen mit einem ROWLAND'schen Concavgitter sonderer, genau beschriebener Art aufgestellt war. bogen stand entweder horizontal oder vertical. Bei suchen wurde er durch einen Magneten zur Seite g Beobachtungen reichen von $\lambda = 3092$ bis 5015.

Geht man von den inneren Theilen nach den nimmt Intensität und Zahl der Linien ab. Der gelbe des Bogens enthielt vor allem Eisen- und Calcium Intensität diejenige der anderen Linien weit überwog

Die verschiedenen drei Haupttheile des Bogens blaue und gelbe, entsprechen verschiedenen abnehm raturen. Der Uebergang von Violett zu Blau ist s gelbe Schicht ist innen grün, aussen orangeroth.

Versuche mit mit Metallsalzen gefüllten Kohlen wenn diese die negative war, kein Calcium zur posit dass dagegen, wenn die positive Ca-Salz enthielt, es wanderte. Der Verf. sieht darin ein Zeichen für eine Leitung. Er stützt dies durch die Beobachtung, da Spannung zum Stromübergange nöthig ist, wenn das —-Pol, als wenn es im + -Pol enthalten ist; ebenso die eine Kohle durch einen Metallstab ersetzt wird.

Aus weiteren Versuchen schliesst der Verf., dass d Cyanbanden von Kohlenstoff in Gegenwart von Stick nicht mit ersterem verbunden ist, herrühren.

A. HEMSALECH. On some new lines in the spectr aluminium. Phil. Mag. (5) 44, 289—291, 1897.

Der Verf. hat folgende neuen Linien gefunden:

λ	Relative Intensität	Schwingun bezogen a
6828,2	4 scharf	14
6842,6	4 —	14
6928,2	2 verwaschen	14
7042,5	6 scharf	14
7057,9	5 scharf	14

Die letzte Linie scheint doppelt zu sein.

W. HUGGINS and Mrs. HUGGINS. On the relative be H- and K-lines of the spectrum of calcium. Natur Proc. Roy. Soc. 61, 433—441, 1897. The Astrophys. Jo 1897.

igenenthümliche Rolle der *H*- und *K*-Linien zu er-
 die Verf. das Spectrum des Calciums bei möglichst
 adungen untersucht, und zwar unter folgenden Be-
 Der Funke ging zwischen Elektroden aus Calcium-
 er war am meisten Metaldampf vorhanden. b) Die
 Elektroden (Eisen oder Platin) wurden leicht mit einer
 Lösung von CaCl_2 benetzt. c) Die Spitzen wurden
 in Wasser abgewaschen. d) Sie wurden noch einmal mit
 Wasser abgewaschen. e) Sie wurden mit einer ganz schwachen
 Lösung benetzt. Bei *a*, bei der grössten Dichte des Ca-
 die blaue Linie stark und hatte denselben diffusen
H und *K*. Mit abnehmender Dampfdichte wurden
 sämmtlich schwächer, aber nicht in gleichem Maasse.
 Die *H* und die meisten anderen nahmen im Verhältniss
 schnell an Intensität ab. Die Versuche sprachen gegen
 einer Dissociation des Calciums in chemisch ver-
 bindungen.

Resultate hat LIVING erhalten. Als er von durch-
 gelassenen, die noch Spuren von Ca enthielten, das Spectrum
 einen Strom Wasserstoff durch die Durchbohrung
 liess, fanden *H* und *K*, die allein vorher noch zu sehen
 waren. Die Aufnahme des Wasserstoffs trat erst *H* auf und dann *K*.
 Ein Strom von metallischem Lithium wirkte ähnlich wie das
 Wasserstoff.

E. W.

On triplets with constant differences in the line
 spectrum of copper. The Astrophys. Journ. 6, 239—243, 1897.

Die bisherigen Untersuchungen reichten, schien es
 zu sein, dass die constanten Differenzen der Wellenzahlen
 in gewissen Reihen beschränkt sind, und dass die Spectra
 bei hoher Temperatur, vor Allem bei den schweren Metallen, in
 dieser Weise aufgebaut sind. Bei dem Kupfer hat RYDBERG
 innerhalb der gewöhnlichen Reihen gefunden, für die
 constanten Differenzen gleichfalls gilt. Es sind vor
 allem die *H*-Linien. Es ist indess nicht unmöglich, dass der Bau
 derselben in den gewöhnlichen Triplets ist. Wegen der
 Unklarheit muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

VT. Spectres des métalloïdes dans les sels fondus:
 R. 124, 192—194, 1897.

geschmolzenen Silicate geben ein Siliciumspectrum, dessen

hellste Linien heller als die der begleitenden Metalle.
Verf. theilt ihre Wellenlängen mit.

A. DE GRAMONT. Sur le spectre du carbone. C. R. 1897.

— — Sur le spectre de lignes du carbone dans les
C. R. 125, 238—240, 1897.

In den geschmolzenen Carbonaten, aber auch in den Sulfocyanüren und den Sulfocarbonaten tritt unter Einflusse von Entladungen das C-Linienspectrum auf; ausser zwei Perlen von K_2CO_3 zeigt sich dasselbe bei intensiverer Entladung.

Bei einigen Versuchen waren die Salze auf einen Strom zur Rothgluth erhitzte Platinspirale aufgetragen, die sich sofort zerstreuten und auf dieselben Funken sprangen.

A. DE GRAMONT. Spectres de dissociation des sels fondus de chlore, brome, iode. Ann. chim. phys. (7) 10, 214—234, 1897. News 76, 201—204, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 897—907, 1897.

Ueber das Wesentliche der Arbeit ist nach früherem in den Comptes Rendus referirt. Hier sind Einzelheiten in Bezug auf die Halogene mitgetheilt. Zeichnungen der Versuchsergebnisse.

B. HASSELBERG. Note on the chemical composition of rutile. The Astrophys. Journ. 6, 22—26, 1897.

— — On the occurrence of vanadium in scandinavian rutile. Astrophys. Journ. 5, 194—198, 1897.

Von physikalischem Interesse ist, dass eine Reihe von Titan zugeschriebener Linien dem Vanad zukommt. In schwedischen Rutilen wurde Vanad gefunden.

W. SPRING. Sur le spectre d'absorption de quelques composés incolores et ses relations avec la structure moléculaire. Arch. sc. phys. (4) 3, 438—463, 1897.

Seine Untersuchungen über die Farbe des Wassers haben schon früher auf einige farblose organische Verbindungen (diese Ber. 52 [2], 63—64, 1896) und dabei Beziehungen zwischen der Farbe und der chemischen Constitution. Er hat jetzt durch die spectralen Untersuchungen von 51 weiteren Verbindungen zu erweitern trachtete. Er fand die früheren Erfahrungen bestätigt, dass organische Körper gelb sind, wenn sie kein H₂O enthalten; wenn sie dagegen Hydroxyl enthalten, blau, blaues

sind, je nach dem Ueberwiegen der Kohlenstoffkette oder Alkylgruppen. Der Verf. glaubt folgende allgemeinen Regeln aus seinen Untersuchungen ziehen zu können: „Die für organischen Körper geben keine Spectra mit Absorption, wenn ihr Molecül aus Kohlenstoffketten gebildet ist, in denen die heterologen Atome oder Gruppen in ziemlich gleichmässiger Weise vertheilt sind. — Wenn dagegen die Gruppen an einem Ende der Kohlenstoffkette angeordnet sind, geben die Körper Bandenspectra. Die Zahl der Absorptionsstreifen steht in directer Beziehung zu stehen zur Zahl der Gruppen, die man im Molecül unterscheiden muss; ein zusammengesetzter Aether zwei Streifen geben, einer dem Säureradical, der andere dem Alkohol zugeordnet wird, wenn die Säure und der Alkohol allein keine Bande geben. Die Lage dieser Streifen scheint eigenthümlich zu sein und bleibt meist beständig. Sie ist also charakteristisch, wenigstens für Verbindungen, in denen die Verbindung einen bestimmten Grad von Homogenität nicht übersteigt. — Wenn zwei Gruppen so verbunden sind, dass der Einfluss der einen sich geltend macht, werden die jeder Gruppe allein entsprechenden Banden verschoben; sie suchen sogar zu einer Bande zusammenzufließen. Die complicirten Körper, aus grossen Zahl innig verbundener Gruppen bestehend, geben einfachere Spectra, sie nähern sich in der That den Körpern, deren Bau homogen ist. — Man beobachtet eine Verschiebung der Absorptionsstreifen in den Verbindungen je nach den Aenderungen der Affinität der Gruppen zu den heterologen Gruppen, selbst wenn diese eine Eigenschaft haben, eine Absorption bestimmter Wellenlängen hervorzubringen.“

E. W.

doublement de la bande fondamentale des chlorophylles. R. 124, 1351—1354, 1897.

zeigt, wie die zwischen 729 und 635 gelegene Bande durch Verdünnung der Lösung in mehrere zerfällt, und dass eine Untersuchung einer Lösung von nur einer Concentration befriedigende Resultate geben kann. Je nach der Herkunft des Chlorophylls stammen die Unterbanden aus verschiedenen Ursachen.

E. W.

S. BLOCH. Recherches expérimentales sur l'absorption de la lumière et des phénomènes optiques qui s'y rattachent. Ann. chim. phys. (7) 12, 74—115, 197—230, 1897.

Um Theorie und Erfahrung in Bezug auf die Absorption des Lichtes mit einander vergleichen zu können, hat der Verf. an Stelle dünner Metallschichten Collodium mit Fuchsin gefärbt sind. Sie lassen sich leicht in constanten Dicke, gleichmässiger Beschaffenheit und Absorption herstellen, dass sie ein ganz metallisches Aussehen darbieten. Die Messung der Dicke wurde nach der WIENER'schen Methode ausgeführt (vergl. Wiedem. Ann. 31, 629). Die Interferenzstreifen in der Nähe der Lithiumlinie d. h. für solche Strahlen, für die sich das Fuchsin verhalten wie ein zwar starkbrechender, aber durchsichtiger Körper, hält, um nicht durch die Phasenänderung bei der Reflexion metallisch reflectirten Strahlen Fehler in der Dickenbestimmung zu zuführen. Zur Eliminirung des Lichtverlustes durch Reflexion bei den Absorptionsmessungen wurden jedesmal zwei verschiedene Dicken untersucht. Das einfallende Licht wurde als unpolarisiertes vorausgesetzt, und die FRESNEL'sche Formel für die Reflexivität der Intensität vom Einfallswinkel wird durch eine andere Formel, die einer älteren Formel von BOUGUER entspricht, ersetzt, um die Ausdrücke integrabel zu machen. Die Reflexivitäten werden schliesslich berechnet für die beiden Fälle, dass die Kämme parallel oder senkrecht zur Einfallsebene liegen. Die Wellengestalt des Wasserspiegels bewirkte Variation der reflectirten Lichtmenge, im Verhältniss zu der auf der Fläche reflectirten, ist immer nur gering, sie beträgt im Maximum 1,3 Proc., und zwar tritt dies bei ungefähr 55° ein. Die völlige Gleichheit ihrer Beschaffenheit wurde durch Vergleichung ihrer Reflexivitäten geprüft. Die Absorptionsmessungen selbst wurden mit einem Photometer besonderer Construction ausgeführt, das auf ein NICOL'sches Prisma, dann auf einen um 45° gedrehten Doppelquarz mit horizontaler Trennungslinie, einen Analysator und schliesslich auf eine Linse, die ein Bild des Doppelquarzes auf dem Spalt eines Spectroscopes erzeugt. Die Resultate der Messung werden für drei Plattenpaare angegeben. Bedeutet J den Einfallswinkel, B das Hauptazimut, A die Absorptionscoefficienten, so ergaben zwei weniger absorbi-

408 und $842\mu\mu$: $J = 58^\circ$, $B = 5^\circ 30'$, daraus
 während E zu 0,224 gemessen wurde. Bei einem
 enden Paare von 245 und $452\mu\mu$ ergab sich: $J =$
 $1^\circ 34'$, E berechnet 0,476, gemessen 0,509, bei einem
 rker metallischen Paare von den Dicken 109 und
 $^\circ 40'$, $B = 13^\circ 43'$, E berechnet 0,957, gemessen
 E. W.

über die Absorptionsspectren von Didymsulfat und
 monnitrat. Wien. Ber. 106 [2], 1087—1102, 1897.

tionsspectren der obigen Substanzen im festen und
 e sind einmal in Tabellen und dann auf einer Tafel
 Die beobachteten Verschiebungen der Streifen bei
 on Didymsulfat mit Aenderungen der Schichtdicke
 urch die Gestalt der Absorptionscurve bedingt. E. W.

L i t t e r a t u r .

Der KIRCHHOFF'sche Satz und seine Folgerungen.
 rde 9, 241—259, 1897 †.

variations de période des raies spectrales. Rev. gén.
 939, 1897.

On a new law connecting the periods of molecular
 ature 55, 223, 1897.

SCHUSTER law of elementary spectra. Nature 55, 271,

tikel von SCHUSTER aufgestellte Gesetz ist, wie SCHUSTER
 , bereits kurz vorher von RYDBERG gegeben.

ys. Effect of pressure on wave-length. Astrophys.
 1897.

nts on the effect of pressure on the wave-lengths of
 he emission spectra of the elements. Sciences (N. S.) 6,

Inhalt dieser beiden Arbeiten ist bereits nach anderen
 tet worden.

ome recent advances in spectrum analysis. Science
 1897.

ichtliche Darstellung, über die bereits nach den Einzel-
 n berichtet ist.

- P. FUCHS. Ueber elektrische Entladungsröhren zur
lichen Spectralanalyse und deren Herstellung. ZS.
174—177, 1897. [Beibl. 22, 218, 1897.
Beschreibung der verschiedenen Formen der Entl.
ihrer Füllung mit absolut reinen Gasen.
- Corrections and additions to Professor H. A. Row
solar spectrum wave-lengths. The Astrophys. Journ.
Nur Tabellen.
- H. A. ROWLAND. Preliminary table of solar spectrum
The Astrophys. Journ. 5, 12—25, 109—118, 181—193, 1
Enthält nur Tabellen, die keinen Auszug gestatten.
- H. CREW. Photographische Tafeln von Metallspectra
Agent Northwestern University Evanstown, Ill. [Beibl.
Zinkspectrum auf 8 Tafeln.
- B. HASSELBERG. Researches on the arc-spectra of
The Astrophys. Journ. 5, 38—49, 1897. Diese Ber. 52
— — Untersuchungen über die Spectra der Metalle
Flammenbogen. IV. Das Spectrum des Mang
Vetensk. Akad. Handlingar 30, 1897, 20 S.
- A. C. JONES. Ueber einige Emissionsspectra des C
und der Haloidverbindungen des Quecksilbers und
Metalle. Wied. Ann. 62, 30—53, 1897. Diese Ber. 52
- W. N. HARTLEY und H. RAMAGE. On the spectro
of some commercial samples of metals, of chemi
and of minerals from Stassfurth potash beds. Ch
1897. Proc. Chem. Soc. 1896/97, 46—48. [Chem. Centr
Journ. chem. Soc. 71, 547—550, 1897.
Von rein chemischem Interesse.
- W. N. HARTLEY und H. RAMAGE. The spectrogra
minerals and meteorites. Abstract of a paper re
Association, Toronto Meeting, 1897. Chem. News 76, 2
Nur von chemischem Interesse.
- ARNAUD DE GRAMONT. Analyse spectrale directe
Paris, Boudrie et Co.
- A. DE GRAMONT. Observations sur les spectres des
soc. chim. (3) 17, 774—778, 1897.
- — Spectres de dissociation des sels fondus. I
sodium, lithium. Bull. soc. chim. (3) 17, 778—780, 189
[2], 61, 1896.
- — Spectres de dissociation des sels fondus. II
potassium. Bull. soc. chim. (3) 17, 780—782, 1897. I
61, 1896.
- L. LEWIN. Die spectroscopische Blutuntersuchung.
235, 245—255, 1897.
Von physiologisch-chemischem Interesse.

13. Photometrie.

N. Ueber das LAMBERT'sche Gesetz und die Polarisirung schief emittirten Strahlen. Wied. Ann. 62, 528—542, 1897.
 er prüft eingehend die Schlüsse, die zum LAMBERT'schen Gesetz führen, und zwar, indem er von dem KIRCHHOFF'schen Gesetz, das er auch für schiefe Ausstrahlung anwendet, herleitet, dass das LAMBERT'sche Gesetz für matte Oberflächen richtig ist, während dies für glatte Oberflächen nicht mehr der Fall ist. Für den letzteren Fall die Formeln, vergleicht dieselben mit den Beobachtungen und findet sie bestätigt. Die Ergebnisse von MÖLLER erklären sich daraus, dass ein sehr bald rauh wird; einige eigene Beobachtungen an einer Glasplatte sind mitgetheilt, wobei auch die des austretenden Lichtes Rechnung getragen ist.

E. W.

zur Frage der photometrischen Einheiten. Elektrot. ZS. 1897.

erspricht im Anschluss an die Genfer Beschlüsse die photometrischen Einheiten. Als zweckmässiges System empfiehlt er als „primäres“ ein Kerzen-Centimeter-Secunden-System, wenn es sich um selbstleuchtende Körper handelt, als zweites ein Kerzen-Meter-Stunden-System anzuwenden, wenn nicht selbstleuchtete Körper handelt. Die Einheit der Lichtstärke der Hefnerkerze in horizontaler Richtung. Abgeleitete Einheiten: Der von der Lichtstärkeeinheit in die Einheit des Lichtstroms entsandte „Lichtstrom“ = „Lumen“. 2) Die Beleuchtungsstärke (-stunde). 3) Die Beleuchtung des Quadratcentimeters = „Lux“. 4) Die Flächenhelligkeitseinheit = Centimeterkerze (bezw. Meterquadratkerze).

E. W.

N. Ueber die Messung der Helligkeit des Tageslichtes. ZS. 31, 408—410, 1897.

er Uebung findet H. W. VOGEL, dass die Vergleichung der Helligkeit des Tageslichtes mit derjenigen einer Amylacetat-Lösung, die der verschiedenen Färbung desselben sich gut aus-

dem Raume, in dem auf das Photometer Licht von 212

Quadratgraden oder $\frac{1}{190}$ des ganzen Himmels gefunden sich im Januar, je nach den Witterungsverhältnissen (Nebel bis sonniger, etwas nebliger Tag), Werthe von Meterkerzen für das Tageslicht.

D. W. MURPHY. Spectral photometric studies. A. J. 1—21, 1897.

Der Verf. hat das LUMMER-BRODHUN'sche Photometer die Helligkeiten durch Veränderung in der Weite der Spalte VIERORDT variirt, und untersucht, wie weit die Helligkeit VIERORDT, dass die Helligkeit an einer Stelle der Spaltbreite proportional ist, gilt. Vom Verf. wurden die FRESNEL'schen Formeln geprüft und bestätigt.

L i t t e r a t u r.

CH. ÉD. GUILLAUME. Sur l'unité d'éclat. Assoc. internationale des sc. Congr. de Carthage 1896, 3 S. Diese Ber. 52

A. BLONDEL. Sur les unités photométriques. Jour. de Phys. 187—193, 1897. Diese Ber. 52 [2], 68, 1896.

Étude critique des diverses méthodes optiques de mesure du double point de vue de la science et de l'industrie. Congr. de Carthage (à Tunis) de l'assoc. franç. pour l'avancement des sc. 1896.

H. KRÜSS. Bericht über die Arbeiten der Lichtmessung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. R. Oldenbourg, 1897, 116 S.
Lässt keinen Auszug zu.

W. WEDDING. Photometrische Messungen an Weichglühlampen. Elektrot. ZS. 18, 716—721, 762, 1897.
Von rein technischem Interesse.

A. BLONDEL. Rendement lumineux de l'arc électrique. (4) 10, 289—299, 496—503, 539—548, 1897.
Rein elektrotechnisch.

J. SÖHLMAN. Photometrische Messungen von Weichglühlampen. Elektrot. ZS. 18, 784, 1897.
Von rein technischem Interesse.

W. R. TURNBULL. Spectrophotometry of incandescent lamps. World 30, 43—44, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15]
Rein elektrotechnisch.

S. P. THOMPSON. Experiment with a bundle of gaseous discharges. Brit. Ass. Science (N. S.) 6, 468—469, 1897.
Nur Titel.

. Phosphorescenz und Fluorescenz.


Zur Physiologie der Phosphorescenz. ZS. f. physiol. 9—113, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 1242.

als Ursache der Phosphorescenz eines Tannenholz-Spalten desselben befindliches Pilzmycelium erkannt, nach seiner Loslösung vom Holze und nach der nem Buchenholzextract enthaltenden Nährboden weiter-

Lpk.

über einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und Constitution. ZS. f. phys. Chem. 24, 468—508, 1897. Fest-ogl. Techn. Hochsch. Carolo-Wilhelmina zur Naturforscher-9—205.

achtungen erstrecken sich auf flüssige Lösungen ein-organischer Verbindungen, die in ihrer Constitution Ähnlichkeit aufweisen und die Fluorescenz ohne An-derer optischer Hilfsmittel deutlich erkennen lassen. h, dass die Fluorescenz dieser Körper an die An-isser Atomcomplexe im Molecül, welche Fluoro-rt werden, gebunden ist, aber ausser diesen noch die-derer Atomgruppen voraussetzt. So ist in der Fluo-

hongruppe der Pyronring  als Träger der Fluo-

rachten. Durch die Substitution schwererer Atome-plexe an Stelle von Wasserstoff in die Benzolkerne-orescenz eine mehr oder weniger grosse Schwächung, hierbei die Stellung der substituierenden Gruppen von-Einfluss. Auch die Natur des Lösungsmittels kommt-e der Fluorescenz zur Geltung. *Lpk.*

r. Polarisirte Fluorescenz. Wied. Ann. 60, 740—754,

rescenz-, Phosphorescenz- und Thermoluminescenzlicht-untersuchten isotropen Medien (Krystalle, flüssige-ungen, Dampf der Alkalimetalle) erwies sich niemals-est wenn die Erregerstrahlen polarisirt waren. Auch-chen Felde doppelbrechend gemachten Flüssigkeiten,

wie Petroleum, strahlten nur unpolarisirtes Fluorescenzlicht. Dagegen zeigten sich an doppelbrechenden Medien wie Arragonit und an dem durch Druck doppelbrechenden Saphiringlas, die verschiedenen Arten des Luminescenzlichtes. Unter der Annahme, dass das Luminescenzlicht aus physikalischen Processen herrührt, insofern die erregende Energie sich lockert oder in Ionen spaltet, könnte die Polarisirtheit des Lichtes einerseits dadurch bedingt sein, dass je nach der Intensität des fallenden Lichtes jene Processe leichter oder schwerer eintreten gehen, andererseits dadurch, dass die Schwingungen des Lichtes im Medium durch das Lösungsmittel in der einen Richtung gedämpft werden als in der anderen. Es giebt ja auch Fälle, in denen doppelbrechende Körper unpolarisirtes Licht ausstrahlen.

J. BURKE. On the change of absorption produced by fluorescence. Proc. Roy. Soc. 61 [377], 485—487, 1897. Chem. News.

Das Fluorescenzlicht eines Uranglases *B*, welches durch das Funkenlicht einer Leydener Flasche (negativ geladen) erregt wurde, bestrahlte ein anderes Uranglas *A*. Das durch letztere passirende Licht betrug, wie durch photographisch festgestellt wurde, 0,75 bis 0,8 Theile des einfallenden Lichtes. Als aber *A* ebenfalls zur Fluorescenz erregt wurde, war die Absorption grösser, denn die durch *B* ging auf 0,43 bis 0,48 zurück.

H. BECQUEREL. Les rayons émis par l'uranium en présence d'un métal. Séances soc. franç. de phys. 1896 [3], 269.

Wird gegen die Kugel eines geladenen Leydener Condensators HURMUGESCU und BENOIST durch eine horizontale Platte, in der sich Uransalze befinden, ein Strom staubfreier Luft geleitet, so fallen die Goldblättchen nach und nach zusammen. Der Erfolg ist der Erfolg, wenn man die Uransalze durch metallische Ursubstanz selbst mit einer Papierhülle versehen sein kann, es

H. BECQUEREL. Expériences sur la décharge des condensateurs sous l'influence des radiations émises par l'uranium. Séances de phys. [96], 3—4, 1897. Séances soc. franç. de phys.

Von zwei einigen Millimeter von einander entfernten Kugeln ist die eine mit einer Elektrizitätsquelle,

oskop verbunden. Eine Uranplatte, welche in die
 en gebracht wird, bewirkt einen Uebergang der Elek-
 d die an das Elektroskop angeschlossene Kugel durch
 el ersetzt, so ist der Erfolg derselbe. Letztere nimmt
 Potential an, als durch die blosse Influenz in einer
 erregt werden würde.

gang der durch das Uran bewirkten Entladung eines
 ruht auf einer vom Uran ausgehenden Beeinflussung
 v. des umgebenden Mediums, denn die Geschwindig-
 adung kann durch einen Luftstrom, der zwischen das
 n elektrisirten Körper gerichtet ist, auf $\frac{1}{8}$ reducirt
 Vacuum vermag das Uran den elektrisirten Körper
 den. Der in der Luft eintretende Verlust der Ladung
 rten Urankugel ist eine Function des Potentials v dieser
 Beziehung hat die Form

$$\frac{dv}{dt} \left(a + \frac{b}{v} \right) = -1,$$

b der Capacität des elektrisirten Systemes, welches
 Oberfläche der Urankugel entladen wird, proportional
 osen Capacitäten ist für schwache Potentiale

$$\frac{1}{v} \frac{dv}{dt} = -\frac{1}{a},$$

entiale

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{b}.$$

Lpk.

L. On the action exerted by certain metals and other
 on a photographic plate. Chem. News 75, 302—306, 1897 f.
 oc. 61, 424—433, 1897.

lte zunächst fest, dass, wie das Uran und seine Salze,
 ünnwandigen Gläsern hergestellten Lösungen der letz-
 wenn sie längere Zeit im Dunkeln aufbewahrt sind,
 hische Platten einwirken. Ferner bestätigte er die
 COLSON'schen Untersuchungen über Zink, welches im
 nde schon nach vier bis fünf Stunden auf der photo-
 Platte ein deutliches Abbild hervorruft, an welchem
 Risse und Sprünge des Metalles zu erkennen geben.
 otographische Wirkung zeigen aber noch zahlreiche
 e, ganz besonders das Quecksilber. Wie die vielen
 denen die Exponirung eine Woche dauerte, ergaben,

stimmt die Reihenfolge der Activität der Metalle (von abgesehen) ungefähr mit ihrer Stellung in der elektrischen Spannungsreihe überein, nämlich Magnesium, Cadmium, Aluminium, leicht schmelzbare Legirungen, Blei, Wismuth, Kupfer ist wenig wirksam. Messing, sowie Eisen, Gold, Platin erwiesen sich als inactiv. Schichten indifferenter Substanzen zwischen das Metall und die photographische Platte gelegt wurden und so den directen Contact beider verhindernd, verminderten die photographische Wirkung in grösserem oder kleinerem Grade. Während Glas, Gummi arabicum und Paraffin die Schwärzung der Platte verhinderten, vermochten die Schichten von Celluloid, Guttapercha, Collodium, Pergament und verschiedene Papiersorten die Wirksamkeit der Metalle nicht zu beeinträchtigen. Auch verschiedene Gase und Dämpfe liessen eine Erkennung der Erscheinungen nicht erkennen. Eine Erhöhung der Temperatur förderte den Erfolg.

Interessant ist ferner, dass sich verschiedene organische Substanzen dem Zink ähnlich verhielten. Einen hohen Grad der Schwärzung erhielt der Copallack, wenn man Lösungen desselben auf der Platte trocknen liess. Schwächer war die Wirkung des Damms, des Canadabalsams. Auch mehrere Hölzer, ferner Wachspapier, Wachstaffet, Holzkohle und einige Druckerschwämme nach mehrtägiger Einwirkung die photographischen Platten schwärzten, dass dieselben nicht bloss Silhouetten, sondern auch die Umrisse der Substanzen erkennen liessen. Dagegen waren Glas, Gold, Platin, Schwefel und Glas unwirksam.

Eine sichere Erklärung dieser Erscheinungen war damals nicht gegeben. Er ist der Ansicht, dass die Activität der Substanzen auf dunkle Strahlen, die von ihnen ausgingen, beruhe. Dagegen bestreitet er, dass eine Dampfbildung der Substanzen in Betracht kommen könnte, da dieselbe für die Erscheinungen ausgeschlossen sei, und auch für die Metalle, deren Platten durch Celluloid und Gelatine nicht aufgehoben wurden, zu nehmen sei.

H. BECQUEREL. Recherches sur les rayons uraniques
438—444, 1897.

Das metallische Uran (hergestellt von MOISSAN) wird positiv, wie negativ elektrisirte Körper von weniger als bis über 3000 Volt Spannung. Sein Entladungsvermögen ist wenig vermindert, wenn es mit der Erde leitend verbunden ist.

der Influenz werden durch die Gegenwart des Lichts. Eine isolirte Urankugel nimmt in der Nähe einer Kupferkugel ein höheres Potential an, als eine nicht isolirte Kupferkugel annehmen würde. Wird zwischen einer Urankugel und dem Knopfe eines in die Nähe gebrachten, galvanischen Galvanometers ein starker Luftstrom erzeugt, so wird die Bewegung des Instrumentes ganz bedeutend verlangsamt. Im höchsten Grade ist dies der Fall im luftverdünnten Raume, was aus vorläufigen Versuchen darauf hin, dass die Entladung proportional der Quadratwurzel aus der Dichte der Luft ist, folgt.
Lpk.

Recherches sur le sulfure de strontium et méthode pour le rendre très phosphorescent. C. R. 124, 1024—1026, 1897.

Die Phosphoreszenz, die am Strontiumsulfid zu beobachten wurde, wurde von der Verf. an einem nach der VERNEUIL'schen Methode hergestellten Material. Er drückte ein inniges Gemisch aus Strontiumcarbonat, 62 g Schwefelblumen, 4 g krystallisirter Natriumchlorid und 0,4 g Wismuthsubnitrat in einen Cylinder, den er mit einer Schicht aus grobem Stärkepulver und 2 cm Wasser im Koksofen. Nach langsamem Erkalten wurde das Product schon in Folge einer Insolation durch diffuses Tageslicht weisses Phosphorescenzlicht ausstrahlend. Wird es im luftverdünnten Raume aufbewahrt, so verliert es allmählich das Phosphorescenzvermögen, gewinnt es aber wieder, wenn es, mit Stärke gemischt, geglüht wird.
Lpk.

La phosphorescence du sulfure de strontium. C. R. 124, 1521—1522, 1897.

Die Meinung des Verfassers ist, dass das hohe Phosphorescenzvermögen von ihm dargestellten Strontiumsulfids wesentlich bedingt ist durch das Vorhandensein einer gewissen Menge Strontiumchlorid. Beim Liegen an der Luft deshalb nicht erheblich vermindert, da die Masse aus oberflächlich geschmolzenen kleinen Körnern besteht.
Lpk.

La couleur de la phosphorescence du sulfure de strontium. C. R. 124, 1521—1522, 1897.

Die Intensität der Phosphoreszenz der nach verschiedenen Methoden hergestellten Strontiumsulfide sind von der Temperatur in ungehaltenen Temperaturen unabhängig.
Lpk.

J. R. MOURELO. Sur la stabilité des sulfures de phosphorescents. C. R. 125, 462—464, 1897.

Die nach verschiedenen Methoden dargestellten erleiden bei 45° unter der gleichzeitigen Einwirkung des Sonnenlichtes eine mehr oder weniger weitgehende Oxydation. Sie oxydiren sich und entwickeln Schwefelwasserstoff. Das Phosphorescenzvermögen nimmt in dem Maasse ab, als die Oxydation fortschreitet. Die alkalischen Beimengungen vermindern die Wirkung von Luft und Licht.

J. R. MOURELO. Sur la durée du pouvoir phosphorescent du sulfure de strontium. C. R. 125, 1098—2000, 1897.

Die Zeitdauer, in welcher die Strontiumsulfidphosphorescenzvermögen bewahren, ist verschieden je nach der Art der Herstellung. Dieselbe beträgt nach einer 15 Minuten dauernden Wirkung des diffusen Sonnenlichtes für die Sulfide (hergestellt aus Strontiumsulfat und Kohle bezw. Strontiumcarbonat und Schwefel) drei Stunden, für das Sulfid (hergestellt aus Strontiumcyanid und Schwefelwasserstoff) fünf Stunden, für das Sulfid (hergestellt nach VERNÉUIL) sechs Stunden, während das Sulfid *E* noch nach 12 Stunden ein allmähliches Phosphorescenzvermögen ausstrahlte. Dauerte die Belichtung eine Stunde, so verlor das Sulfid *E* sein Phosphorescenzvermögen einige Stunden länger an. Nach einer halben Stunde der Belichtung, das eben ausreicht, um Phosphorescenz zu erzeugen, beläuft sich für die Sulfide von *A* bis *E* auf 2, 1 1/2 bis 1 1/10 Minuten. Das Sulfid *E* bewahrt also das Phosphorescenzvermögen am längsten und wird am schnellsten erregt. Sonnenlicht wird das Minimum der Expositionsdauer reducirt. Doch vermindert sich die Erregbarkeit nach längerer Belichtung.

E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Ueber das Fluorescenzvermögen des Natriums. Verh. d. phys. Ges. 16, 37—40, 1897.

Die Beobachtungen des Fluorescenzspectrums des Natriumdampfes wurden mit einem grösseren Spectralapparat angestellt und ergaben zahlreiche Banden im Grün und Blau, die in der Skizze erläutert werden. Das Fluorescenzspectrum des Natriumdampfes erweist sich demnach ähnlich dem Absorptionsspectrum desselben, falls die Glaskugeln, in denen das Natrium enthalten ist, stark erhitzt werden (vergl. diese Ber. 51 [2], 99—100).

H. GEITEL. Versuche über Hyperphosphorescenz.
Ver. f. Naturw., Braunschweig 1897.

bestätigten die Hyperphosphorescenz der Uransalze.
n sie in eine eiserne Schale, die mit dem einen
eines Elektrometers verbunden war, und oberhalb
stigten sie ein Drahtnetz, dem eine Ladung von
wurde. Die durch das Uransalz bewirkte Leitungs-
zwischen Schale und Netz befindlichen Luftschicht
innerhalb einer Minute erfolgenden Ausschlag der
el gemessen. Die Dicke jener Luftschicht war
er Grenzen (5 bis 25 cm) auf die Grösse der Ab-
Einfluss. Eine Belichtung der Uransalze vermehrte
keiner Weise. — Man hätte annehmen können,
phorescirende Körper ähnlich verhielten. Indem aber
urch Fluorit, BALMAIN'sche Leuchtfarbe etc. ersetzt
der Luft ein merkliches elektrisches Leitungsver-
rtheilt werden, selbst nicht während der Belichtung.

Lpk.

L i t t e r a t u r.

Effect of change in temperature on phosphorescent
Nature 56, 102, 1897.

Darstellung der photometrisch bestimmten Intensitäten
scenzlichtes in seiner Abhängigkeit von der Temperatur.

Das Johanniskäferlicht. Japan Journ. 9 [2], 129—139,
er. 52 [2], 74—75, 1896.

über Phosphorescenzstrahlen. 8^o. Berlin 1897. „Ein
Geo-Occultismus.“ Metaphys. Rundsch. 1896/97, H. 4, 20 S.

BECQUEREL'sche Strahlen. Electrician 38, 308, 1897.
1897†.

alen sind an einer grösseren Zahl von Körpern beobachtet,
enthalten (Zucker, Stearin, Chininsalze etc.).

len von Urankaliumsulfat. Internat. Photogr. Monats-
63, 1897. [Beibl. 21, 606, 1897.

strahlen des metallischen Urans, vermögen auch die des
Aluminiumfolie zu passiren.

ON. On the action of uraniumrays on the conden-
er vapour. Proc. Cambridge Phil. Soc. 9, 333—338, 1897.

Uralkaliumsulfat ausgehenden Strahlen vermögen, wie die
gen, die Condensation des Dampfes der mit Wasser ge-
zu verstärken, wenn das Luftvolumen um etwa ein Fünftel
l.

CH. PORCHER. Photographie de l'image fluoroscopique
409—410, 1897.

Notiz über die Photographie mit Röntgenstrahlen und
eines Baryumplatincyanschirmes.

H. v. KRONE. Absorption des Lichtes. Fluorescenz, Phosphorescenz.
Eder's Jahrb. 11, 80—87, 1897. [Beibl. 21, 978, 1897†.]

Allgemein verständliche Abhandlung über Fluorescenz und
phosphorescenz.

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Die Constitution der phosphorescierenden
Körper. Rev. gén. des sciences 8, 611, 1897. [Beibl. 21, 978, 1897†.]
Prioritätsfragen.

15 a. Interferenz, Beugung, Polarisation.

J. STARK. Die NEWTON'schen Farbenringe in einer
trüber Medien. Wied. Ann. 62, 368—373, 1897†. Diss.

Lässt man von einer Flamme, am besten einer
Russ auf eine gut reflectirende Metallplatte niederschlagen, so
merkt man bei auffallendem Lichte mehrere Arten von
Farbenringen: Zunächst die gewöhnliche, wenn man die
Einfallsrichtung des Lichtes beobachtet, sodann eine
man gerade diese Einfallsrichtung ausschliesst und in
anderen Richtung beobachtet; die dann erscheinenden
complementär zu den ersteren; der Verf. erklärt die
Art von Diffusionserscheinung, die in Folge der Trennung
die Russtheilchen innerhalb der Russlamelle stattfindet: Die
Strahlen von ihrem Inneren nach allen Richtungen hin
ausgehen, dasselbe wird erst an der Metallplatte, dann wieder an einer
Schicht zwischen Russ und Luft und endlich wieder an der
Metallplatte reflectirt und gelangt mit den direct an der
Metallplatte reflectirten Strahlen zur Interferenz; das Ergebniss
sind eben solche Diffusionsringe. Dieselben treten
bei Beobachtung mit weissem Lichte namentlich schön grün und
blau auf, während die gelben und rothen geschwächt erscheinen.
Die Vermuthung, dass die bläulichkeit führt der Verf. auf die Verschiedenheit des
vermögens der Lamelle für die verschiedenen Farben zu.

C. PULFRICH. Apparat zur Demonstration des
Phänomens. ZS. f. Instrk. 17, 239—241, 1897.

dem Namen des FIZEAU'schen Phänomens bekannte periodischen Verschwindens und Wiederauftretensstreifen, welche eine von zwei spiegelnden Flächen und mit Natriumlicht beleuchtete dünne Luftschicht in der Dicke derselben aufweist, hat FIZEAU Apparate beobachtet, der im Wesentlichen aus einer Linse und einer schwach convexen Linse besteht, deren Abstände durch eine Mikrometerschraube messbar geändert werden können. Bei dieser Anordnung, und ebenso da, wo die Linse durch eine parallele Glasplatte ersetzt ist, werden die Beobachtungen von der oberen Linsenfläche reflectirte Licht gemacht. Es wird deshalb, entsprechend der Anordnung des BEBBE'schen Dilatometers, als Deckplatte ein Prisma verwendet, von einer seitlich stehenden Lichtquelle stammende Strahlen durch einen Spiegel so auf das Interferenzsystem projicirt, so daß die untere Fläche des Prismas nahezu senkrecht auf der oberen Fläche reflectirte Licht trifft wird. Die Beobachtung erfolgt durch ein an der Unterseite des Reflexionsspiegels angebrachtes Diopter mit vier verschiedenen Durchmessern, welche die Benutzung weiterer Strahlenbündel gestatten, entsprechend dem größeren Abstände der reflectirenden Flächen des Prismas. Dem kleineren oder größeren Gangunterschiede der Strahlenbündel.

Der Mechanismus besteht aus einem dreikantigen, polirten Metallstempel, auf welchem die oben polirte, untere geschwärzte Glasplatte fest aufsitzt. Dieser Stempel wird durch eine feine, mit getheiltem Kopfe versehene Schraube, 0,2 mm Ganghöhe in verticaler Richtung bewegt. Durch die Regulirschrauben kann die untere Fläche der Deckplatte auf der Glasplatte auf dem Stempel mehr oder weniger verändert werden. Die Breite der geradlinigen Interferenzstreifen kann durch die Breiten der Prismenflächen, welche zum Abzählen der beim Heben des Stempels auftretenden Interferenzstreifen dient. Mit einem gewöhnlichen Mikrometer läßt sich der periodische Intensitätswechsel bequem beobachtet werden. Selbstverständlich kann auch zur Beobachtung der Interferenzerscheinungen andere Flammen, etwa Lithium und Thallium, dienen, welche noch besondere Hilfsmittel beigegeben sind. Das Princip ist in neuester Zeit von PEROT und

FABRY (C. R. 126, 407—410, 1898) mit ausgezeichnet zur Untersuchung der Bestandtheile scheinbar völlig monochromatischen Lichtes, wie der grünen Quecksilberlinie 546 μ etc. verwendet worden; der Ref.]

J. STARK. Untersuchungen über Russ. Wied. Ann. 1897 \dagger . Diss. München 1897.

Während das specifische Gewicht des compacten Russes den Messungen des Verf. 2,1 ist, also ungefähr dem des Graphits gleichkommt, beträgt das specifische Gewicht des ganz lose niedergeschlagenen Russes nur etwa 0,05. Russ bildet also eine Art von trübem Medium, d. h. Luft mit Russpartikelchen gemischt, deren Durchmesser noch kleiner als die Wellenlänge des violetten Lichtes liegt. Den letzteren Reflexionscoefficienten hat der Verf. nach einer Theorie von FRESNEL aus der Theorie der Reflexion an einer porösen Oberfläche berechnet. Nach der Theorie ist der poröse Russ das unter grossem Einfallswinkel auf eine glatte Fläche spiegelt; als Grenzwinkel für diese regelmässige Reflexion hat der Verf. 71,75°. Durch Aufdrücken von polirten Metallplatten auf die Russfläche gelang es auch, so ebene Oberflächen zu erhalten, dass sich mit Hilfe des BABINET'schen Compensators die Polarisation des Russes bestimmen liess; hiernach ist der Reflexionscoefficient ungefähr in der Mitte zwischen der elliptischen Polarisation der Glas- und der Metallreflexion; wie die erstere, hat er einen Wendepunkt, der etwa bei 62° liegt, wie die letztere, ist er unabhängig von der Wellenlänge. Den Auslöschungswinkel des Russes bestimmte der Verfasser nach der Formel $\tan^2 \theta = \frac{k}{\lambda^4}$, worin d die Dicke der Russschicht bedeutet, mittels der Spectrophotometers; es ergaben sich für k zwischen 311 und 415. Der poröse Russ offenbar den Charakter eines trüben Mediums zu besitzen, gelten für ihn doch nicht, wie der Verf. nach der Theorie von CLAUSIUS oder Lord RAYLEIGH, nach der

$$\frac{k}{\lambda^4} = \text{const.}, \text{ dagegen ist nahezu constant der Werth}$$

P. ZEEMAN. Ein Experiment über die sogenannte Dispersion der Ausbreitung von Wellen. (Een experiment over de verspreiding van golven.) Versl. K. Ak. Amsterdam 1897/98.

JOUBIN hat das von GOUY (Ann. chim. phys.

rem über die Phasenänderung einer sphärischen durch einen Brennpunkt geht, experimentell be- eines Apparates, analog dem für NEWTON'sche h benutzten. Verf. hat den GOUY'schen Satz aufs durch folgenden Versuch. Eine planconvexe Linse n welcher die optische Krystallaxe in der ebenen , hat zwei verschiedene Brennpunkte, die etwa 33 der Linse entfernt liegen. Die Linse wird zwischen parallelen Nicols aufgestellt, so dass die optische el von 45° mit den Hauptschnitten der Nicols bildet. bei punktförmiger Lichtquelle ein System nicht ntrischer Ringe. Zwischen den Brennpunkten ist er Dicke der Linse der Mittelpunkt des Systemes b dieser Punkte hell, oder umgekehrt, in Ueberein- em Theorem von GOUY. Damit auch mit einer er Versuch gelinge, wird vor dieselbe eine plan- thplatte parallel der optischen Axe in leicht ver- e gestellt. Man kann in dieser Weise durch tte jeden gewünschten Gangunterschied im Mittel- ingen und auch die im Original weiter nachzu- ationen des Versuches ausführen. Bei der An- f. waren sechs Ringe sichtbar.

Zeeman.

PEROT. Sur les franges des lames minces argen- application à la mesure des petites épaisseurs d'air. 1890, 1896†. Ann. chim. phys. (7) 12, 459—501, 1897†. durch zwei planparallele, sehr wenig gegen einander tten monochromatisches Licht, etwa Natriumlicht, so beobachtet man ein System von geraden, äqui- renzstreifen; dieselben kommen dadurch zu Stande, hindurchgegangenen Strahlen mit denjenigen inter- an den beiden Flächen des zwischen den Platten keiles reflectirt wurden. Da jedoch bei senkrechtem er gewöhnlichen Glasplatte nur sehr wenig Licht o besitzen die beiden interferirenden Strahlen sehr nsität und die ganze Erscheinung ist wenig deut- belstände ist leicht dadurch abzuhelfen, dass man Glasflächen schwach versilbert, und zwar wählt der Silberschicht so, dass ungefähr 75 Proc. des und nur 25 Proc. durchgelassen werden; die Inter- ten alsdann ungemein scharf hervor. Die eine

versilberte Fläche des Keiles ist nun mit einer Milieuschicht versehen, und es handelt sich zunächst darum, die Dicke dieser Schicht in Wellenlängen des angewandten Lichtes festzustellen. Man wählt einen Theilstrich genau zu bestimmen; dazu genügt es, dass man nur für eine bestimmte Stelle des Keiles kennt, denn man erhält nur die Interferenzstreifen von dieser Stelle aus weiter, um die Dicke auch für andere Stellen zu erhalten, indem man mit jedem neuen Streifen um eine halbe Wellenlänge genommen hat. Zu diesem Zwecke bedarf man zwei Keile von gleichen Dimensionen, die vor einander gesetzt werden. Die Theilung des ersten Keiles wird mit Hilfe einer Linse auf der Fläche des zweiten Keiles projecirt und das ganze System durch eine helle Lichtquelle (Bogenlicht) erleuchtet. Fasst man nun einen bestimmten, etwa in der Mitte gelegenen Theilstrich des ersten Keiles ins Auge und schiebt den ersten Keil langsam vorüber, dann wird bei einer bestimmten Stellung an bestimmten Stellen hellere und dunklere Streiche ein heller, von farbigen Fransen und Interferenzstreifen entstehen. Dieser tritt dann auf, wenn die Theilstriche für die beiden Keile an den betreffenden Stellen genau zusammenfallen und zwar interferiren dann die an den beiden Flächen des ersten Keiles reflectirten Strahlen, welche direct durch die Luftschicht hindurchgegangen sind, mit denjenigen Strahlen, welche durch den zweiten Keil ohne Reflexion passirt, aber an den Flächen des ersten Keiles eine doppelte Reflexion erfahren haben. Nach einer bestimmten Verschiebung des ersten Keiles um n Scalentheile wird wieder ein heller Interferenzstreifen an der beobachteten Stelle auftreten. Wenn a die Dicke der Luftschicht des ersten Keiles ist, so ist $a = 2x$; beobachtet man nun den ersten Keil allein in einem monochromatischen Lichte von der Wellenlänge λ und findet, dass p Interferenzstreifen Länge von n Scalentheilen aufzutreten, so ist ersichtlich, die gesuchte Dicke $x = p \frac{\lambda}{2}$; somit lässt sich die Dicke der Keile für jeden Theilstrich ermitteln.

Um nun auch die Dicke einer nicht keilförmigen Luftplatte zu messen, die von schwach convergirenden parallelen Glasplatten begrenzt ist, setzt man vor denselben einen Normalkeil, dessen Constanten man kennt, beleuchtet das Ganze mit weissem Lichte und verschiebt den Keil so lange, bis ein bestimmter Theilstrich p des Keiles der helle Interferenzstreifen der Luftplatte hat dann die gleiche Dicke, wie der Keil.

Die so berechnete Dicke würde nun vollständig

s mit unbelegtem Glase zu thun hätte, bei welchem Änderung bei der Reflexion nicht eintritt. Eine solche statt bei der Reflexion an dem Silberbelage, und zwar derselben abhängig von der Dicke des Belages. Das n des Belages wirkt also ebenso, als wenn die beiden nt begrenzenden Flächen um zwei kleine Grössen ε verschoben wären und dort die Reflexion an einer ttfände. Somit erhält man statt der gesuchten Dicke e n den Werth $e + 2\varepsilon$; handelt es sich also um die nigkeit, so muss die Correctionsgrösse 2ε noch ge- mmt werden. Zu diesem Zwecke wird auf einem der beiden Platten der Silberbelag weggenommen, der e gleiche Dicke a haben möge; dann ist die Dicke at zwischen den reflectirenden Glastheilen $= e + 2a$, Dicke an den versilberten Stellen dagegen $e + 2\varepsilon$, der hied beträgt also $d = 2(a - \varepsilon)$. Man beobachtet em sowohl im durchgehenden als auch im reflectirten ischen Lichte. Wäre $d = 0$, so würden die dunklen eifen des Glastheiles genau mit den hellen des Silber- menfallen; thatsächlich tritt jedoch eine Verschiebung nbreite ein, der Dickenunterschied ist also $= \frac{1}{n} \frac{\lambda}{2}$,

die Dicke der reflectirenden Silberschicht nach dem Verfahren durch Verwandlung des Silbers in Jodsilber lässt, so ergibt sich hieraus die Correctionsgrösse ε . Messungen des Verf. betrug dieselbe bei einer Dicke von etwa $0,022 \mu$. Haben die Silberschichten verschiedene uss das Verfahren natürlich auf jede einzelne ange- en.

ausführlicheren Veröffentlichung (Ann. chim. phys.) erf. noch darauf hin, dass es bei derartigen Messungen heilhaft sein kann, mehrere monochromatische Licht- Li- oder Na-Licht oder die verschiedenen Linien des htes gleichzeitig zu benutzen; man erhält dann zwei e Systeme von Interferenzen, die sich periodenweise r lagern, so dass sich Irrthümer leicht vermeiden erdem werden in dieser Veröffentlichung noch ein-prochen: Die Interferenzwirkung der mehrfach an den ectirten Strahlen, auf welche die ausserordentliche ellen Interferenzstreifen bei der Anwendung versilberter tsächlich zurückzuführen ist; ferner die Interferenzen,

welche von dem bei der regelmässigen Metallreflexion vorhandenen gebeugten Lichte herrühren. Auf diese sind die prächtvollen Ringsysteme zurückzuführen, welche man an manchen durch ein solches dünnes, versilbertes Plättchen intensiven, punktförmigen Lichtquelle hinblickt; auch dieser Erscheinungen wird rechnerisch verfolgt.

H. G. KLAASSEN. Change of phase on reflexion at transparent and highly absorbing media. Phil. Mag. (5) 44, 349—355, 1897.

Dünne Schichten von Fuchsin u. dergl., die auf einem niedergeschlagenen Metallsubstrat liegen, zeigen an denselben Stellen eine Farbänderung, je nachdem man sie von der Luftseite oder von der Metallseite aus betrachtet. Der Verf. stellte nach dieser Erscheinung verschiedene, nicht besonders eingehende Versuche an, um die verschiedenen Ergebnisse mit denjenigen von PFLÜGER, WERNICK u. a. in Einklang zu bringen. Es scheint daraus hervorzugehen, dass die selective Reflexion an der Oberfläche von stark absorbirenden Medien auch von der Dicke der benachbarten Medien abhängt, und dass die Änderung bei der Reflexion in der Reihenfolge: transparentes Medium — durchsichtiges Medium ungefähr gleich der umgekehrten Richtung $\pm \pi$ ist.

H. KATH. Zur Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an Metallen. Diss. Berlin 1897. Wied. Ann. 62, 328—352, 1897.

Der Verf. benutzte zur experimentellen Lösung der Aufgabe die Beobachtung der Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an dünnen Schichten. Spectralen Interferenzen planparalleler Plättchen im sichtbaren Lichte. Bedeutet d die Dicke der dünnen Schicht, v_1 ihr Brechungsindex, λ die Wellenlänge, e den Einfallswinkel, $P(h)$ die Beschleunigung an der vorderen, $P(h)$ diejenige an der hinteren Fläche, so besteht für das Minimum von der Ordnung n die Beziehung:

$$\frac{2d v_1 \cos e}{\lambda_n} = n + \frac{1}{2} - P(v) + P(h).$$

man nun mehrere auf einander folgende Minima von der Ordnung $n, n+1, n+2, \dots$, so lässt sich aus den entsprechenden Gleichungen zunächst das Glied $2d \cos e$ nach der Methode der kleinsten Quadrate und somit auch der Werth der Phasenänderung bestimmen. Setzt man mit FRESNEL die Beschleunigung an Luft in Glas $P(v) = 0$ und benutzt die Beziehung für welche $v_1 = 1$ ist, so gewinnen diese Gleichungen

der Art der Rechnung ändert es auch nichts, wenn λ mit der Wellenlänge etwas veränderlich ist;

in erster Annäherung setzen: $P = P' - \frac{1}{\lambda} P''$, sieht

λ als unbekannt an und berechnet auf diese Weise den wichtigsten Werth P' . Beispielsweise findet man für

immer: $P = P' - \frac{1}{\lambda} 0,044$, wobei λ in μ ausge-

drückt. Der Apparat war der Hauptsache nach folgendermaßen beschaffen: Das von der positiven Kohle einer Bogenlampe ausgesandte Licht wurde durch eine Sammellinse auf den Objectiv des Spectrometercollimators concentrirt. Die Collimatorlinse hatte einen zweiten Spalt S_2 , der als eigentlich lichtbrechendes Gitter für die spectrale Zerlegung diente, bis auf 1 mm von der Linse parallel austretende Licht durchsetzte sodann ein Glas auf dem Spectrometertischchen vertical justirt wurde, welches hier reflectirt, passirte zwei an den beiden Enden des Collimatorrohres befindliche Spalte, wurde hierauf durch ein durchsichtiges Prisma zerlegt, fiel auf die Linse einer

Kammer und erzeugte somit auf der empfindlichen Platte von den bekannten Interferenzstreifen durchzogenes Eisen-Spectrum. Zur Bestimmung der benutzten Wellenlängen dienten Eisen-Spectra. Zu diesem Zwecke war seitlich der Kammer zur Erzeugung eines Lichtbogens zwischen Eisen-Eisen angebracht. Dies Licht wurde durch einen in der Mitte der Kammer aufgestellten Spiegel ebenfalls in das zweite Ende der Kammer geworfen, und zwar war die Einrichtung so ge-
 EISEN-SPECTRUM ober- und unterhalb des Interferenz-
 streifens; die Auswerthung gelang dann leicht mit grosser Genauigkeit eines in 0,1 mm getheilten Glasmaassstabes. Um zu umfassen das Spectralgebiet $\lambda = 0,6 \mu$ bis $\lambda = 0,4 \mu$.

Bei der Herstellung der Spiegel wurde besonderer Werth auf Reinheit und glatte Oberfläche der Resultate stark

Aus diesem Grunde vermied es der Verf. bei der Herstellung der Spiegel hinter einem durchsichtigen Plättchen die Vor- und Versilberung mit anderen Substanzen in zu vermeiden. Dies gelang dadurch, dass er Glimmer in Wasser spaltete und aus diesem Wasser sofort in Alkohol brachte. Ausserdem wurden auch noch Spiegel nach dem Verfahren von Boas durch Zerstäuben

der Kathoden im Vacuum hergestellt waren, wobei die Beseitigung jeder Spur von Sauerstoff aus diesen Spiegeln zeigte, bei Silber eine sattblaue, bei grüne, bei Platin eine graublaue Färbung im d. Lichte. Sie wurden auf einer Glasunterlage niede mit einer Glasplatte bedeckt, die durch Schrauben Spiegel angepresst wurde, bis die dazwischen befind die gewünschte Dicke besass.

Bei beiden Versilberungsarten gelang es, keilbeläge herzustellen, so dass man die Phasenänderung Reflexion an verschiedenen dicken Schichten constatirte.

Der Verf. fand nun in Uebereinstimmung mit im Widerspruche mit anderen Beobachtern (vergl. über die Arbeit von EDSEER und STANSFIELD), dass Uebergänge von dünneren zu dickeren Silberschichten beschleunigung erfolgt. Die von WERNICKE beobachtete Phasenänderung beim Uebergange von der Reflexion der an Silber, welche eine wachsende Verzögerung schien, führt der Verf. auf Grund seiner Versuche auf die Interferenzerscheinung zurück, die in den dünnen Platten des Metalles vor sich geht. Für den oben definierten Fall der Beschleunigung bei parallel zur Einfallsebene polarisirtem Lichte erhielt der Verfasser:

- a) Bei Silber ca. $0,55\lambda$ bei 0° Incidenz; die Verzögerung wachsendem Einfallswinkel war kaum bemerkbar.
- b) Bei Gold $0,25$ bis $0,3\lambda$; der Werth nimmt mit wachsendem Einfallswinkel bis zu $0,5\lambda$ zu.
- c) Bei Platin $0,39\lambda$; dieser Werth wird mit wachsendem Einfallswinkel von über 60° merklich grösser.

Bei senkrecht zur Einfallsebene polarisirtem Lichte erhaltenen Werthe für kleine Einfallswinkel ungefähr die gleiche Grösse, wie bei parallel polarisirtem Lichte, sie nehmen mit wachsendem Einfallswinkel durchweg rasch ab.

E. EDSEER and H. STANSFIELD. Phase change of light reflected at a silver surface. Nature 56, 504—506, 1897 †.

Dass bei der Reflexion des Lichtes an Silberflächen eine Phasenänderung eintritt, die von der Dicke der Silberschicht abhängt, ist bereits durch die Versuche von JAMIN, QUINCKE, WIENER bekannt, es war jedoch bis jetzt nicht mit Bestimmtheit zuweisen, ob die an dicken Silberschichten zu Sta-

einer Beschleunigung um $\frac{1}{4}\lambda$ oder einer Ver-
 4 entspricht. Diese Frage suchten die Verf. nun-
 11 zu entscheiden. Der hierzu nothwendige Apparat
 11chen aus dem MICHELSON'schen Interferenzapparat:
 11npunkte einer Linse befindlichen, nahezu mono-
 11tquelle fällt Licht auf eine unter 45° geneigte,
 11platte, die schwach versilbert ist. Ein Theil des
 11reflectirt, der andere durchgelassen; beide Compon-
 11krecht auf versilberte Glasplatten, die sich in
 11e von dem Punkte befinden, wo das Licht sich
 11h derselben Stelle zurückgeworfen und gelangen,
 11tung des einfallenden Lichtes, in das beobachtende
 11as Gesichtsfeld von Interferenzstreifen durchzogen
 11optische Länge des von beiden Lichtcomponenten
 11eges die gleiche ist.

achten nun den Silberbelag der einen reflectirenden
 keilförmig und schabten senkrecht zur Keilkante
 so dass hier nur die Glasfläche reflectirte; es ent-
 Streifensysteme, die deutlich aus einander gehalten
 ch fixirt werden konnten: Beide Streifensysteme
 ndig an der Stelle, wo der keilförmige Silberbelag
 st; je dicker er wird, desto mehr verschieben sich
 gegenüber den vom unbelegten Theile hervor-
 en, bis sie schliesslich ungefähr eine Verschiebung
 ite erreichen. Aus der Richtung der Verschiebung
 t Sicherheit schliessen, dass hier thatsächlich, der
 ENER entsprechend, eine Phasenverzögerung von
 eintritt. Gleich.

ber den Einfluss der Dimensionen der Lichtquelle
 hen Beugungserscheinungen und über die Beugung
 (Over den invloed van de afmetingen der licht-
 EL'sche buigingsverschijnselen en over de buiging
 .) Versl. K. Ak. van Wet. Afd. Nat. 5, 448—455; 6,
 m 1896/97.

ben eine spaltförmige Lichtquelle A , deren Breite
 de Spalte B habe die Breite s ; die Beobachtungen
 in der Ebene S . Es sei die Entfernung zwischen
 hen B und S C . Es soll die Beugungserscheinung
 bestimmt werden für bestimmte Werthe der a, b, σ
 cht der Wellenlänge λ .

Die Abhängigkeit der Beugungserscheinung von a , b , s und λ ist bekannt. Bis jetzt wurde jedoch der Spaltbreite σ nicht näher betrachtet. Es geschah in der vorliegenden Arbeit vom Verf. mit Rücksicht auf die (s. diesen), nach dem Beispiel von FOMM u. A. auch zu untersuchen. Die Resultate des Verf. bezüglich der „second order“ Bilder werden durch Beobachtungen mit weissem Licht bestätigt. In der zweiten Arbeit werden die Beugungsbilder gesucht für den Fall eines undurchsichtigen, schmalen Beugungsschirmes und ebenfalls bestätigt gefunden. Die Beobachtungen mit weissem Lichte. Die Auffassung der Beugungswellen mit sehr kleiner Wellenlänge wird durch die Beobachtungen mit Licht und mit X-Strahlen erhaltenen Negativen bestätigt. Weitere Messungen werden hoffentlich zur Bestimmung der Wellenlänge der letzteren führen.

R. H. D. MARYALL. On the diffraction pattern produced by a telescope. Proc. Cambr. Soc. 9 [5], 259—269, 1897.

Bei einer Reihe von Sternphotographien, die durch einen grossen Refractor aufgenommen wurden, erschien in der Nähe des Objectivbrennpunktes mit möglichst monochromatischem Lichte erhaltene Bild des Sternes als heller Ring, umgeben von dunklere, mehr oder weniger gleichmässig beleuchtete Zone. Der Ring fällt ungefähr mit der Grenze des Hauptbildes zusammen; innerhalb desselben zeigen sich mehrere, in einem bis zwei anderen, viel weniger hellen Ringen. Es schien, dass man es in diesen Ringen mit der sphärischen Aberration zu thun hatte, lag die Vermutung, dass die Erscheinung direct mit der Wellentheorie erklärt werden würde. Der Verf. behandelt den Fall allgemein, indem er Formeln, welche LOMMEL für die Beugung durch eine kreisförmige Oeffnung aufgestellt hat, auf ihn mit Hülfe einer Annäherungsrechnung, die Lichtstrahlen in den in Frage kommenden Fall zu berechnen und zu stellen. Die Rechnung stimmt mit der Beobachtung überein und es lässt sich auch erkennen, dass mehrere Ringe bei gut monochromatischem Lichte auftreten werden. Der äusserste, hellste Ring auch noch deutlich bleiben. Der grössere Theil des Spectrums an der Bilderzeugung. In Betreff der rechnerischen Einzelheiten muss auf die Arbeit verwiesen werden.

un polariseur en spath de faible épaisseur. Séances
e phys. 101, 3—4, 1897.

teils wird das Gesichtsfeld eines Nicols nicht voll-
nutzt. Die vorliegende Construction ergibt einen
dessen Oeffnung für viele Zwecke ausreicht, dessen
und somit auch der Preis aber wesentlich geringer
enigen der gewöhnlichen Polarisatoren. Man erhält
nu man im spitzen Winkel des Hauptschnittes, senk-
em und unter einem Winkel von $38^{\circ}25'$ gegen die
e, einen Schnitt führt. Dann wird von einem senk-
äussere Fläche auffallenden Lichtstrahl der ordentliche
zwischen den beiden Schnitthälften befindlichen Luft-
reflectirt und es ergibt sich ein polarisirtes Gesichts-
 $^{\circ}30'$ Oeffnung, das zur Normalen nahezu symmetrisch
n Rundscheiben beträgt die Dicke nur noch 0,8 des
Der Polarisator lässt sich für Polarisationsapparate,
und selbst für das Polarisationsmikroskop verwenden
den Vorzug, dass die Strahlen senkrecht auf die
ftreffen.

Gleich.

Observations on light propagated in a dielectric,
the lines of force. Phil. Mag. (5) 44, 342—349, 1897.

duss, den polarisirtes Licht erleidet, das in einem
Felde in der Richtung der Kraftlinien ein Dielektricum
durch zahlreiche Untersuchungen hinreichend bekannt.
d untersuchen, ob ein derartiger Einfluss auch existirt,
Licht genau senkrecht zu den Kraftlinien fortpflanzt.
lichste, bei diesen Untersuchungen zu überwindende
bestand darin, dass auch bei nahezu parallelem Lichte
bündel von endlichen Dimensionen stets Strahlen von
ergenz vorhanden sind, die also nicht sämmtlich senk-
Kraftlinien stehen können und deshalb die bekannte
Polarisationsebene hervorrufen müssen. Die Grösse
g ist nach dem VERDET'schen Gesetze gegeben durch
worin θ den Winkel zwischen der Richtung des
und der Kraftlinien bedeutet. Nun wechselt aber θ
n, wenn θ durch 90° , 270° etc. geht; der FARADAY-
also thatsächlich zu eliminiren sein, wenn man dafür
e Lichtstrahlen an den Grenzen des zu untersuchenden
gerade Anzahl Mal reflectirt werden.

Versuchen diene ein den besonderen Verhältnissen

angepasster LIPPICH'scher Polarisationsapparat. Sonnenlicht wurde mit Hilfe einer Sammellinse und eines total reflectirenden Spiegels auf den Polarisator geworfen, der sich vor dem in einem gleichmässigen, stark magnetischen Felde befindlichen FARADAY'schem Glase oder einer mit THOULET'scher Lösung gefüllten Röhre befand. Die Enden dieser Dielektrica waren mit Silber belegt, die nur für den Ein- bzw. Austritt des Lichtes Oeffnungen trugen und das Licht eine gerade Anzahl Male total reflectirten. Sodann gelangte das Licht in einen Analysator, dessen Theilung $0,003^\circ$ abzulesen gestattete, und in das Fernrohr. Der ganze Aufbau konnte mikrometrisch um die verticale Achse gedreht werden, so dass die Spiegelebenen genau mit der Richtung der Kraftlinien zusammenfielen. Die Empfindlichkeit des Apparates genügte, um eine Drehung der Polarisationssebene um 1° mit Sicherheit nachzuweisen. Es liess sich aber auch eine Drehung im magnetischen Felde von 2500 C.-G.-S.-Einheiten nachweisen. Noch in der Lösung irgend welche Drehung nachzuweisen, ist der mikrometrischen Verschiebung des Aufbaues koordinirt. Die Gültigkeit des VERDET'schen Gesetzes für Winkel in 90° bestätigt werden.

G. GRANQVIST. Ueber eine Methode, die Phasendifferenz zwischen zwei bei dem Durchgange durch doppelbrechende Metalle erzeugten Strahlen zu bestimmen. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 1897, Nr. 1.

Der Verf. untersucht die optischen Eigenschaften von kreisförmigen Metallschichten, welche sich an Glasplatten in der Kathode in Vacuumröhren bilden, und die KUNDT entdeckt hat. — Polarisirtes, paralleles Licht wird von der Metallschicht spiegel reflectirt, und die Polarisationssebene macht mit der Einfallsebene einen Winkel von 45° . Das reflectirte Licht ist gegen einander senkrechten Richtungen polarisirt, und die beiden Strahlen haben eine Phasendifferenz $(\beta_2 - \beta_1)$ erhalten, welche vom Einfallswinkel i abhängig ist, und die z. B. mit einem optischen Compensator bestimmt werden kann. Wenn das Licht durch eine doppelbrechende Metallschicht geht, so geht es der Weise, dass in dem Punkte, in welchem die Metallschicht zu bestimmen ist, die beiden Schwingungsrichtungen der Strahlen senkrecht zu einem Durchmesser der Platte sind, so dass die beiden Strahlen eine neue Phasendifferenz $(\delta_1 - \delta_2)$ erhalten. Die Figur, die bei dieser Anordnung durch den Analysator beobachtet werden kann, hat die Form einer Lemniscate, deren

Platte liegt. Durch Veränderung des Einfallswinkels des Analysators kann man bewirken, dass die Phase der Lemniscate durch den bezüglichen Punkt, welchen man die Phasendifferenz bestimmen will) in den Umständen ist

$$\beta_2 - \beta_1 = \delta_1 - \delta_2,$$

$$\tan \Omega = -\frac{i_2}{i_1} \frac{k}{h},$$

Amplituden der reflectirten Strahlen, k und h zwei vom Absorptionsvermögen der zwei Strahlen abh. Ω den Winkel zwischen dem Analysator und der Spalte. Der Verf. hat übrigens durch mehrere Versuche bewiesen, dass k und h verschieden sind, oder mit anderen Worten, dass die beiden Strahlen in der Metallschicht ungleich stark absorbiert werden. Der Verf. hat seine Methode an Schichten von Eisenoxyd geprüft.

K. A.

L i t t e r a t u r.

Untersuchung der Mischfarben im Beugungsbilde eines Gitters. 8°. 16 S. Diss. München 1895.

Sur la polarisation par diffraction. Partie II. Acta Physico-Mathematica Stockholm 1897.

di G. PLATANIA. Sulle capacità di polarizzazione delle lamine sottilissime. Atti dell'accad. Gioenia di scienze fisiche (4) 9, 398, 1897.

R. B.

Drehung der Polarisationssebene.

Untersuchung in Polarimeter zur Untersuchung ätherischer Öle. Zts. f. anal. Chem. 36, 385, 1897†.

Apparat construirte, für gewöhnliches Licht verwendbar, bestehend aus zwei Nicols mit der SOLEIL'schen Doppelplatte.

Rbch.

Lumière jaune pour polarimètre. Bull. soc. chim.

Zur Erzeugung des Natronlichtes für Drehung empfiehlt Verf. anstatt des gewöhnlich verwendeten durch Zusammenschmelzen von Chlornatrium und Trinatrium in etwa molecularem Verhältniss hergestelltes Salzgemisch, welches schmilzt leichter als reines Kochsalz, decrepitirt nicht und ein glänzendes, die Beobachtungen sehr erleichterndes Licht giebt.

P. WALDEN. Ueber ein neues, die Drehungsgrösse erhöhendes Mittel. Ber. d. chem. Ges. 30, 2889—2895, 1897.

Zu den schon früher benutzten Mitteln, die die Drehung einer Substanz von schwacher Activität zu steigern (Sauerstoff, Salpetersäure, des Bors, Arsens, Antimons, Molybdäns, Wolframs), empfiehlt Verf. ein neues die Uranylsalze, insbesondere das Uranyl-nitrat. Diese Uranylsalze haben den Vortheil, dass, wenigstens bei den bisher untersuchten Substanzen, das Zeichen der Drehung durch den Zusatz von Uranyl-nitrat ändert und die Zunahme bei Innehaltung gewisser Zeit ein Maximum erreicht.

Als Beispiele für die zu erzielende Drehungssteigerung dienen folgende Maximaldrehungen:

	c	[α] _D		in Alkoh.
		in Wasser	nach Zusatz von Alkali und Uranyl-nitrat	
l-Aepfelsäure . .	0,65	— 0,77°	— 475°	— 0,8°
Weinsäure . . .	0,75	+ 14,7°	+ 303°	+ 6,6°
Weinsäuremono-methylester .	0,97	+ 18°	+ 232°	—
Chinasäure . .	0,96	— 41°	— 102°	— 38°
l-Mandelsäure .	0,76	— 151,3°	— 337°	—

Die maximale Drehungssteigerung wurde erreicht, wenn ein Molekel der Säure wenigstens eine Molekel des Uranyl-nitrat zugefügt war und ferner ein Quantum KOH, das zur Sättigung der activen Säure und der mit dem Uranylreste verbundenen Menge ausreichte (also ca. 4 Mol.).

Die drehungssteigernde Wirkung der Uranylsalze tritt nur bei gleichzeitiger Vorhandensein einer freien Hydroxylgruppe der activen Säure gebunden; hydroxylfreie Säuren wie Bernsteinsäure, Halogenbernsteinsäuren, die d-Amylessigsäure u. s. f. zeigen in wässriger wie in alkoholischer Lösung nach Zusatz von Uranyl-nitrat keine Drehungssteigerung.

nderte Rotation oder gar merkliche Abnahme der-
ch ändert die alkalische Uranylsalzlösung die In-
sprechenden Racemkörper (i-Aepfelsäure, i-Mandel-
Mesowinsäure durchaus nicht. *Rbch.*

. On the effect of pressure on the natural rotation
of polarisation in solutions of cane-sugar. Onnes'
n Lab. Nr. 35 u. 38, 1897.

sungen diene mit einigen Modificationen der früher
15 b., S. 125) zu den Bestimmungen der magneti-
der Gase benutzte Apparat. Für den vorliegenden
Differentialverfahren in Anwendung gebracht durch
er linksdrehenden, die Drehung der Rohrzucker-
compensirenden Quarzplatte. Geringe Drehungs-
lösung geben sich so viel besser durch Verschiebung
felde auftretenden bekannten schwarzen Bandes zu
ei verschiedenen Drucken gemessenen Aenderungen
kels α sind bezogen auf einen Druck von 100 Atm.,
besondere Versuche festgestellt war, dass die
g proportional dem Drucke vorschreitet. Die
g der Quarzplatte mit dem Druck konnte aus den
mpressionscoefficienten des Quarzes unter der Vor-
die Aenderung der Drehung derjenigen der Platten-
nal sei, genügend genau berechnet werden. Folgen-
ittelwerthe mehrerer für verschiedene Wellenlängen
sungen wechselnder Concentration C (Gramme in
führter Versuchsreihen:

$\frac{\Delta\alpha}{\alpha}$ für 100 Atm.	$\frac{\Delta\alpha}{\alpha}$ corr.
+ 0,00271	$\pm 0,00003$ 0,00268
+ 0,00255	$\pm 0,00005$ 0,00252
+ 0,00273	$\pm 0,00007$ 0,00270

direct gemessene, auf die Einheit des Drehungs-
e Rotationsänderung der Rohrzuckerlösung aus, die
nden Werthe sind berichtigt für die Verminderung
e durch den Druck. Die Drehungsänderung der
gen durch äusseren Druck ist demnach anscheinend
der Concentration.

von TAMMANN (ZS. f. phys. Chem. 14, 433, 1894)
eorie der Parallelität des äusseren und inneren

Druckes der Lösungen müsste der Coëfficient der Rotation durch äusseren Druck gleich sein dem durch innere letztere kann nun variirt werden durch Steigerung der Concentration oder Zusatz eines inactiven Salzes. bezüglichen Vergleichsrechnungen durchgeführt auf TOLLENS über die Abhängigkeit der specifischen Drehung des Zuckers von der Concentration, von FARNSTEINER über den sprechenden Einfluss inactiver Salze früher beigelegten Achtungsmaterials. Zwischen den auf diesen Versuchsresultaten erhaltenen Zahlen zeigt sich jedoch keine genügende Übereinstimmung; die Beziehungen zwischen den hier in Frage kommenden Erscheinungen sind daher wohl nicht so einfacher als TAMMANN'sche Theorie voraussetzt.

WILHELM PALMAER. Ueber das Verhältniss zwischen der Inversionsgeschwindigkeit und Concentration der Wasserstoffionen. *phys. Chem.* 22, 492—504, 1897 †. *Öfvers. Svensk. Vetensk. Akad.* 5—35, Stockholm 1897.

Bekanntlich sinkt die Inversionsgeschwindigkeit mit steigender Verdünnung nicht genau proportional mit der Concentration der Wasserstoffionen, sondern viel rascher als diese. Eine 0,002 normale Bromwasserlösung zeigt die Reactionsgeschwindigkeit 6,12, eine 0,0005 normale gegen anstatt der berechneten Geschwindigkeit 1,53 von 1,34. Trotzdem nimmt man bei chemisch-dynamischen Versuchen strenge Proportionalität an und schreibt die Abweichung scheinung nebenher auftretenden Fehlerquellen (Nebenwirkungen) zu. — Der verwendete Rohrzucker war fast rein, benutzte Wasser nur mit Metall in Berührung gekochtes, die Herstellung der etwas verdünnteren Lösungen geschah in Platingefässen.

n_D	n_H	ρ	ρ/n_H
0,1	0,0939	0,01951	0,2078
0,00955	0,00984	0,001833	0,1863
0,00704	0,00899	0,001303	0,1863
0,00500	0,00498	0,0009248	0,1857
0,002057	0,002057	0,0003793	0,1844
0,00089	0,00089	0,0001830	0,1851

Concentration der Säure, n_H die der Wasserstoffionen, die Inversionsgeschwindigkeit. Die verwendete Säure

obt sich hiernach, dass bei Beobachtung aller Vorsichts-der Quotient q/n_H eine in Anbetracht der Umstände be-constanz zeigt; die übliche Annahme, dass bei grösserer die Inversionsgeschwindigkeit der Concentration der nen genau proportional sei, erscheint demnach statthaft.

Rbch.

BROWN u. SPENCER PICKERING. On the thermal pheno-nding the change of rotatory power of freshly-prepared of certain carbohydrates; with some remarks on the ultirotation. Chem. News 75, 295—296, 1897. Journ. chem.—783, 1897†.

zeln die Erscheinung der Multirotation zeigenden en haben Verff. die beim Uebergang der instabilen in odification in wässriger Lösung auftretenden Wärme-ssen können, wenn durch Hinzufügung einer geringen Alkali die betreffende Umwandlung plötzlich vollzogen ntwickelten bei

	1 g Zucker	1 g-Mol.
Dextrose	+ 0,588 cal.	+ 106 cal.
Lävulose	— 4,64 „	— 835 „
Milchzucker	+ 0,19 „	+ 34 „
Maltose	± 0	± 0

der Multirotation dürften hiernach mehr nach der ls nach der physikalischen Seite zu suchen sein. — genaue Beschreibung des angewendeten Apparates ahrens, sowie der zu berücksichtigenden Fehlerquellen.

Rbch.

ANLEY KIPPING and WILLIAM JACKSON POPE. Racemism oracemism. Chem. News 75, 307—308, 1897. Journ. chem.—1001, 1897†.

eren Ausbildung der Classification der optisch inactiven chlagen Verff. vor, zwischen die reinen Mischungen ipoden, bei welchen die eigenthümliche Krystallform omponenten völlig erhalten bleibt, und die „racemi-er, die sich in Krystallform, Molecularvolum (unter uch Schmelzpunkt und Löslichkeit) von ihren activen

Componenten unterscheiden, eine dritte Gruppe der „schen“ Substanzen einzuschieben, welcher die zahlreichen Fälle zufallen. Eine Reihe derartiger zweifeln werden von verschiedenen Gesichtspunkten aus discutirt.

HEINRICH TREY. Ein weiterer Beitrag zur Birotation.
ZS. f. phys. Chem. 22, 424—463, 1897.

Verfasser hat den Einfluss studirt, den eine Verdünnung des Lösungsmittels auf die Schnelligkeit des Birotation ausübt. In theilweiser Lösung wässriger Glycoselösungen ausübt. In theilweiser Lösung bereits von früheren Autoren gemachter Beobachtung dass ein Zusatz von Neutralsalzen (mit Ausnahme Ammoniumchlorid, das die umgekehrte Erscheinung zeigt) den Birotation rückgang beschleunigt; in noch stärkerem Maasse, momentanem Eintritt der constanten Enddrehung, thun Natriumcarbonat, Alkalien, Ammoniak, und zwar bereits in sehr geringer Lösung. Die Beobachtung des Rotationsrückganges kann daher als sehr empfindliches Reagens auf Hydroxyverbindungen. Zusätze von Alkoholen und Aceton verzögern den Rotationsrückgang ebenso wirkt Rohrzucker. Dass die ganze Erscheinung nicht, wie manchmal angenommen, auf einen Hydrationsrückgang zurückzuführen ist, sondern wohl eher auf eine inneren Ueberschuss sich successive vollziehende Configurationsänderungen. Verf. aus dem Umstande, dass, allerdings sehr verdünnte Lösungen von Glycose in wasserfreiem Aceton gleichfalls Multirotation zeigen. Ebenso findet er, in Analogie mit seinen früheren Versuchen, das Verhalten der specifischen Gewichte, dass gleiche wässrige wie alkoholische Lösungen von Glycoseanhydrid sich in ihrer inneren Reibung wesentlich von einander unterscheiden. Das Anhydrid wandelt sich also in Lösung nicht in d-Form.

P. WALDEN und O. LUTZ. Ueber die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden. Ber. d. chem. Ges. 30, 2795—2797.

Bereits früher konnte WALDEN durch Vermittelung von Pentachlorid von einem optischen Antipoden zum anderen drehenden gelangen; das gleiche Resultat haben Verff. durch Anwendung des Ammoniaks erzielt. — Eine Lösung von 1-Chlorbernsteinsäure in ca. 12 Proc. Ammoniak, Methylalkohol, auf ca. 40° erwärmt, zeigt zuerst starke Rechtsdrehung, dann Inactivität, endlich eine nach 10 Minuten

er ihrer Höhe nach constant bleibende Rechtsdrehung. Körper ist das bisher noch nicht dargestellte Ammonium-d-Aminobernsteinsäure.

COONH_4	$[\alpha]_D$ (H_2O ; $c = 20$)	$+ 27,6^\circ$
	— (H_2O ; $c = 1,25-5$)	$+ 29,2^\circ$
COONH_3	— (Methylalkohol; $c = 1,25$)	$+ 40,8^\circ$

Hydrat in wässriger Lösung gekocht, liefert dieses saures Baryum, und die aus letzterem frei gemachte ist reine d-Aepfelsäure, der optische Antipode der l-Aepfelsäure. Es wurde dies bewiesen durch Drehungs-
 $([\alpha]_D$ (Aceton, $c = 9,4$) $= + 9,3^\circ$), natürliche Säure
 $([\alpha]_D$ (Aceton, $c = 9,4$) $= - 9,8^\circ$) und die Eigenschaften der mittels
 daraus hergestellten racemischen Verbindung. — Auf
 lässt sich aus d-Chlorbernsteinsäure die l-Aepfelsäure

er auch, wie früher gezeigt, l-Brom- bzw. l-Chlor-
 mit Silberoxyd wiederum l-Aepfelsäure liefern, so
 allgemein, dass es nur von der Wahl des Reagens ab-
 hängig ist, ob man aus derselben Halogenbernsteinsäure eine beliebige
 Racemisation des Reactionsproductes zu erzielen. *Rbch.*

Ueber die gegenseitige Umwandlung optischer Anti-
 poden. d. chem. Ges. 30, 3146—3151, 1897.

Im Verfolg seiner Arbeiten zu obiger Frage (s. vor-
 er Walden gefunden, dass es möglich ist, aus einem
 activen Halogenderivat durch den gleichen Substi-
 tution (Ersatz von Halogen durch OH) und durch analog
 e Reagentien (Silberoxyd oder -carbonat oder Kalihydrat)
 die entsprechenden isomeren Halogenbernsteinsäuren in die
 entsprechenden Aepfelsäuren zu verwandeln. — Ersetzt man nämlich in
 der Halogenbernsteinsäure, $\text{COOH}-\text{C}_2\frac{\text{H}_3}{\text{Br}}-\text{COOH}$, mittelst
 des -carbonat das Brom durch Hydroxyl, so erhält man
 die d-Aepfelsäure, also Aepfelsäure, gleicher Drehrichtung wie das
 Ausgangsmaterial, aus l-Halogenbernsteinsäure die l-, aus d-Säure die d-Aepfel-
 säure. — Ersetzt man hingegen Kalihydrat in alkoholischer Lösung,
 so erhält man bei grösserer Concentration der Lauge in be-
 stimmter Menge die inactive Fumarsäure, in diesem Falle also der inactiven Fumarsäure,
 $-\text{CH}=\text{CH}.\text{COOH}$; bei Anwendung verdünnter Lauge

entsteht hingegen in überwiegender Menge die O jedoch nicht mehr gleicher, sondern entgegengesetzter aus l-Halogensäure die d-Aepfelsäure und umgekehrt. der Aepfelsäure von der nebenher sich bildenden Fum durch Ausziehen mit heissem Aceton, in welchem unlöslich ist; die Identificirung der Aepfelsäure durch geschah vermittelt Steigerung der letzteren durch alkalischer Uranyllösung (s. Ref. S. 82).

PH. A. GUYE und E. ASTON. Influence de la temp pouvoir rotatoire. C. R. 124, 194—197, 1897.

Verff. haben 18 flüssige Substanzen (meist Ester auf die Veränderlichkeit ihres Drehungsvermögens peratur, zum Theil innerhalb sehr weiter Intervalle geprüft und ausnahmslos eine Verminderung der specif mit steigender Temperatur feststellen können. Zusammen mit den früher von GUYE u. A. (LANDOLT, GERNEZ untersuchten Körpern kennen wir jetzt 50 drehende die sich in der angegebenen Weise verhalten, während wenigen Substanzen mit steigender Temperatur die sp tion zunimmt.

PH. A. GUYE und E. ASTON. Influence de la temp pouvoir rotatoire des liquides. C. R. 125, 819—821 sc. phys. (4) 4, 592, 1897.

Im Allgemeinen vermindert sich die Drehung activen Körpers unter dem Einfluss der Temperaturste vorhergehendes Referat), und zwar stetig fortschreiten Sprung beim Uebergang in den gasförmigen Zustand ständen, z. B. beim activen Amylalkohol, findet sich zunehmender Temperatur zuerst normale Abnahme in der Nähe des Siedepunktes aber wächst letztere v den Werthen hin, welche der Dampf zeigt:

t		16°	76°	88°	99°	108°	1
$[\alpha]_D$	I	—4,52°	—4,12°	—	—4,10°	—	
	II	—4,55°	—	—4,20°	—	—4,51°	

Bekanntlich sind nun nach den capillarimetrisch von RAMSAY und SHIELDS die Alkohole bei gewöhn ratur stark associirt, während der Dampf des Amylalk Dichte zeigt. Verff. erklären die oben erwähnte anon

Amylalkohols nun dadurch, dass die im Dampfe vor-
 alen Molecüle $C_5H_{12}O$ eine höhere Rotation besitzen,
 edriger Temperatur existirenden Molecularcomplexe.
 letzteren bei steigender Temperatur nicht zerfallen,
 ng des Körpers mit wachsender Temperatur in nor-
 bei Annäherung an den Siedepunkt entstehen immer
 höher drehende Molecüle, daher die dann auftretende
 me. — Mit dieser Erklärungsweise steht es im Ein-
 sserige Lösungen des Amylalkohols, bei denen durch
 es Wassers Depolymerisation eingetreten ist, höhere
 e ergaben, als Benzollösungen, welche nach gleich-
 opischen Bestimmungen den Amylalkohol noch in
 er Molecüle enthalten.

stelle Bestätigungen an weiteren Substanzen sollen

Rbch.

sur le pouvoir rotatoire des corps polymérisés. C. R.

7.

uss an die vorhergehende Mittheilung macht Verf.
 ssam, dass, in völliger Uebereinstimmung mit den
 ASTON eingeführten Annahmen, bei seinen früher
 Kohlenwasserstoffen und ihren Polymeren angestellten
 n sich der Polymerisationsvorgang stets mit einer
 me verknüpft gefunden habe.

ebenten	Metaterebenten	Styrol	Metastyrol
$C_{10}H_{16}$	$C_{10}H_{18}$	C_8H_8	$(C_8H_8)_n$
-10°	$-3,3^\circ$	$[\alpha]_D = -3,4^\circ$	$-2,2^\circ$

Rbch.

C. GLÜCKSMAN. Ueber den Zusammenhang zwischen
 erung und dem specifischen Drehungsvermögen activer
 Wien Anz. 1897, XVIII, 186†. Wien. Ber. 106 [2], 474

RIMBACH seiner Zeit ermittelte, die Drehung des
 iumtartrats in ihrer Abhängigkeit von der vorhan-
 Lösungsmittel ausdrückende Gerade trifft für sehr
 ungen nicht mehr genau zu. Verff. haben für diese
 besondere Drehungslinie ermittelt, die auch eine
 mit der ersteren einen Winkel bildet. Ueber den
 t der Arbeit wird im Zusammenhange mit einer
 ation im nächsten Jahre berichtet werden. *Rbch.*

der Formel für das Asymmetrieproduct stellt, die ausgesprochenen Gruppen der Grösse nach in folgende sind:

$\text{sec. Butyl} < \text{Propyl} < \text{Butyl} < \text{Isobutyl}.$

Rbch.

CROMPTON. Molecular rotations of optically active salts. Journ. chem. Soc. 71, 946—951, 1897 †.

Die Erscheinung, dass Elektrolyte mit gleichem optisch concentrirter wässriger Lösung verschiedene, in stärke gleiche moleculare Drehung aufweisen, schreibt man der Wirkung der elektrolytischen Dissociation zu, durch verdünnten Lösung die für alle Salze gleiche Drehung den Ions herbeigeführt wird. Verf. hält diese Herdissociationshypothese für unrichtig. Wie aus den begeben vieler Beobachter (WALDEN, ANSCHÜTZ und REIT-CHAVANNE) hervorgeht, zeigen auch zahlreiche active nem, activem Bestandtheil gleiche Moleculardrehung; g ist also allgemeiner Natur. Die Abweichungen Drehung concentrirter und verdünnter wässriger Elektrolyten glaubt Verf. durch Annahme von Asso- im Lösungsmittel erklären zu sollen. *Rbch.*

AND and THOMAS SLATER PRICE. The amyl (second-methyl) derivatives of glyceric, diacetyl-glyceric and eric acids, active and inactive. Journ. chem. Soc. 71,

en eine Reihe von Estern des linksdrehenden (l) und inactiven (ld) Amylalkohols mit rechtsdrehen- activer (ld) Glycerinsäure bzw. deren acetylierten und stitutionsproducten dargestellt und auf Drehung u. s. w. e wichtiges Resultat ergab sich Bestätigung des von RTIER aufgestellten Satzes von der Superposition irkungen mehrerer asymmetrischer Kohlenstoffatome. len Verbindungen:

- (l)-glycerat (dl) $[\alpha]_D^{110} = + 2,86$
- (dl)-glycerat (d) $[\alpha]_D^{14,80} = - 14,16$
- (l)-glycerat (d) $[\alpha]_D^{12,50} = - 11,54$

- 1) Amyl(l)-diacetylgyberat (dl) . . $[\alpha]_D^{11} = +$
- 2) Amyl(dl)-diacetylgyberat (d) . . $[\alpha]_D^{15,20} = -$
- 3) Amyl(l)-diacetylgyberat (d) . . $[\alpha]_D^{11,40} = -$
- 1) Amyl(l)-dibenzoylgyberat (dl) . $[\alpha]_D^{16} = +$
- 2) Amyl(dl)-dibenzoylgyberat (d) . $[\alpha]_D^{16} = +$
- 3) Amyl(l)-dibenzoylgyberat (d) . . $[\alpha]_D^{17} = +$

zeigt sich jedesmal die Drehung von 3) nahezu gleich der Drehungen von 1) und 2). — Die Dichte der sich nahezu übereinstimmend, der Einfluss der Temp Drehung in den verschiedenen Reihen sehr versch Vergleichungen mit früher von FRANKLAND hergestell Estern der betreffenden Säuren in Bezug auf Mo Drehung, Asymmetrieproduct siehe das Original.

HENRY E. ARMSTRONG. The direct synthesis of proteidlike substances. Nature 55, 340, 1897.

Es wird hingewiesen auf die principielle Bedeutung PICKERING (Proc. Roy. Soc. London 60, 337—34) veröffentlichten Beobachtungen über Darstellung von ähnlichen Substanzen durch Einwirkung von Amide. Bestätigen sich diese Wahrnehmungen, so ersten Male durch Synthese die optisch active Mo Körpers direct gewonnen worden.

FREDERIC STANLEY KIPPING und WILLIAM JACKSON inversion of camphor. Chem. News 75, 306—307, 1897 Soc. 71, 956—962, 1897†.

Verff. haben früher gezeigt, dass bei der Sulfowöhnlichen d-Camphers zwei entgegengesetzt optisch Sulfonsäurechloride entstehen, zu welchen sie dann sprechende d-l-Verbindungen haben darstellen könn liegt daher keinem Zweifel, dass bei der Sulfonirung derselbe zum Theil in seine optischen Gegenfüssler vorliegender Abhandlung erörtern Verff., in welcher Umlagerung vor sich gehen könne, und gelangen Uelegung der üblichen Ansicht, dass das Camphermon einander verbundene geschlossene C-Ringe enthält, ASCHAN kürzlich aufgestellten Annahme, dass jede dboxylgruppen in der Camphersäure mit einem a

den sei, zu dem Schlusse, dass bei der Sulfonirung des Camphers eine Drehung eines Theiles einer Kette um einen anderen stattfinden muss. Erläuternde original. *Rbch.*

und LEO BEENSCH. Ueber die beiden optisch-isomeren Mannoside. Ber. d. chem. Ges. 29, 2927—2931, 1897. Die Wirkung sehr verdünnter methylalkoholischer Salzmannose und l-Mannose gewinnt man die optischen Eigenschaften des d-Mannosids ($[\alpha]_D^{20} = +79,2$, $c = 8$, Wasser) und des l-Mannosids ($[\alpha]_D^{20} = -79,4$, $c = 8$, Wasser). Mischungen beider in gleicher Anzahl Moleküle beider Komponenten, so erhält man, wenn diese inactive Flüssigkeit bei Temperaturen zwischen $+2^\circ$ und $+8^\circ$ verdunstet, trennbare Einzelkrystalle der beiden activen Componenten. Der Vorgang ist analog dem von SCACCHI und VAN'T HOFF untersuchten Falle des Natriummannosates; während aber bis jetzt eine derartige „Umwandlung“ nur an krystallwasserhaltigen Körpern beobachtet wurde, so dass mit der Umwandlung stets auch eine Aenderung des Krystallwassergehaltes einhergeht, beobachtet man bei den Mannosiden zum ersten Male die gleiche Erscheinung an Verbindungen. *Rbch.*

BROWN, G. HARRIS MORRIS, J. H. MILLAR. On the methods employed in the examination of the products of starch-hydrolysis by diastase. On the specific rotation and soluble starch. On the relation of the specific and cupric-reducing powers of the products of starch-hydrolysis by diastase. Chem. News 75, 42—43, 1897. Journ. chem. Soc. London, 109—114, 115—123, 1897.

Die Autoren geben über Ausführung und Fehlergrenzen der beschriebenen Untersuchungsmethoden. Für Maltose ergab sich, in Con-
centrationen von 2 bis 20 constant, $[\alpha]_D^{15,50} = 137,93$; in höheren
Concentrationen nimmt die specifische Drehung schwach ab. Der
mittlere Werth von Ost, ($[\alpha]_D^{15,50} = 137,46$), ist veranlasst
durch einen etwas höheren Wassergehalt seines Präparates. Für
Amylose finden Verff. $[\alpha]_D^{15,50} = 202,0$ ($c = 2,5 - 4,5$). Bei
der Umwandlung der löslichen Stärke in Maltose stehen

das Drehungsvermögen des Gemisches und seine Reduktion gegenüber Kupferlösungen in bestimmtem Verhältnisse. Die erstere ist eine lineare Function der letzteren. In allen Fällen der Umwandlung lässt sich der Werth der einen Eigenschaft aus der anderen in guter Uebereinstimmung mit der Beobachtung berechnen.

JAMES O'SULLIVAN. Eine Notiz über Maltose. Journ. Sci. 16, 112. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 744 †.]

Für Maltose, dargestellt aus Stärke durch Gefällung, fand sich $[\alpha]_D^{20} = 155,3$. 0,7198 g Maltose reduciren

ARTHUR R. LING und JULIAN L. BAKER. The action of acids on starch. Chem. News 75, 126, 1897.

In theilweiser Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen haben Verf. als Producte der Einwirkung von Diastase neben Maltose und einem Isomeren derselben einige Maltose isolirt; das Reduktionsvermögen letzterer Körper steigt in dem Maasse, wie Moleculargewicht und Drehungsvermögen derselben abnehmen.

H. OST. Das Drehungsvermögen und die Entwässerung von Maltose. Chem.-Ztg. 21, 613—614, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 2, 696 †.

BROWN, MORRIS und MILLAR fanden für die Maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$ $[\alpha]_D^{20} = +137,5$, während die früheren Versuche des Verf. $[\alpha]_D^{20} = +137,04$ ergeben hatten. Diese Divergenz aus dem Umstande, dass die englischen Verf. das zu den Bestimmungen benutzte Maltosehydrat nicht ganz trocken und als reine Maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$ angesehen haben. Bei dieser Trocknung tritt jedoch bereits eine gewisse Zersetzung ein. Das bessere Verfahren ist das vom Verf. eingeschlagene, das Maltosehydrat über H_2SO_4 oder P_2O_5 zu trocknen und die Drehung auf wasserfreie Maltose zu berechnen. Neue Versuche bewiesen einerseits wieder, dass das so behandelte Maltose wirklich nach der Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ zusammengesetzt ist, andererseits fand sich, gleichfalls in Uebereinstimmung mit früheren Resultaten, $[\alpha]_D^{20}$ für $C_{12}H_{22}O_{11} = +137,04$.

BROWN, G. HARRIS MORRIS, J. H. MILLAR. The solution and cupric-reducing power of dextrose, levulose and fructose. Chem. News 75, 126—127, 1897. Journ. chem. Soc. 71, 1897†.

Bestimmungen wässriger Lösungen von Dextrose und Kupferoxyd. Die Reduktionsfähigkeit für Kupferoxyd schwankt, die $[\alpha]_D = 100$ gesetzt, bei Lävulose von 89,6 bis 94,11, bei Dextrose von 94,72 bis 97,05, je nach der absoluten Menge des Kupfers. Aehnlichen Einfluss hat die Verdünnung der Lösung.

Rbch.

Ueber das optische Verhalten des Tannins. Ber. d. chem. Ges. 30, 3151—3156, 1897.

Im Jahre 1895 von GÜNTHER (Ber. pharm. Ges. 5, 179, 297) wurde die theoreti- sche Activität des bis dahin für inactiven Tannins er- hob sich die theoreti- sche Schwierigkeit, dass die Tanninformel kein asymmetrisches Kohlenstoff- atom enthält. Andererseits gelang es SCHIFF (Chem.-Ztg. 1896, 865) wiederum nicht, auf Grund der bis jetzt bekannten Thatsachen eine entsprechend abgeänderte Formel zu construiren. Zur Lösung dieser theoreti- schen Frage stellt Verf. nun die Vorfrage, ob das gewöhnliche Tannin ein einheitliches chemisches Individuum sei? Versuchen ist dies nicht der Fall. Tannine verschiedener Provenienz liessen sich durch Dialyse und durch partielle Fällung mittelst Aether, Benzol, Kochsalzlösung u. s. w. in Fraktionen bald höherer, bald niederer Drehung zerlegen, wo- bei anstatt des ursprünglichen Drehungswerthes $[\alpha]_D = +50^\circ$, Werthe von $[\alpha]_D = +21^\circ$ bis $+75^\circ$ erhalten wurden. — Das Tannin ist demnach vorläufig als ein inhomogenes Gemisch anzusehen und die Discussion der eingangs be- rührten Frage ist zu vertagen, bis von demselben chemisch einheitliche Präparate vorliegen.

Rbch.

Untersuchungen über die specifische Drehung des Leims. Pflüger's Arch. 68, 144—167, 1897.

Glutin wird durch längeres Erhitzen unter Druck in eine unlösliche, beim Erkalten nicht mehr gelatini- rende Substanz übergeführt. Das durch Ausfällen mit Alkohol gewonnene Präparat war noch nicht ganz rein.

(Aschengehalt 1,40 bis 1,96 Proc., $[\alpha]_D$ schwankend von $+130,3^\circ$ bis $-130,3^\circ$), so dass die angestellten Messungen Werth haben. — Es ergab sich die spec. Drehung in Lösungen mit der Verdünnung abnehmend; gleiches hatten Zusätze von Alkoholen; Multirotation war nicht beobachtet. Neutrale Alkalisalze, Säuren, Ammoniak und Alkalien waren ebenfalls fast durchgängig die Drehung der Glutininlösungen. Die Wirkungen der Säuren und Alkalien verschwinden nach Neutralisation nicht, beruhen also wohl auf chemischer Veränderung des Leimmoleküls; die Drehungsänderungen durch Säuren müssen dagegen eher einem specifischen Einfluss des Säuremoleküls zugeschrieben werden.

ELLEN P. COOK. Ueber die optische Drehrichtung der Asparaginsäure in wässrigen Lösungen. Ber. d. chem. Ges. 1897.

Es werden die Angaben von PIUTTI (Ber. d. chem. Ges. 1891) und MARSHALL (Journ. chem. Soc. 69, 1022) über die Drehung der aus l-Asparagin gewonnenen Asparaginsäure gegenüber den älteren Angaben von BECKER (Ber. d. chem. Ges. 1035), welcher Linksdrehung beobachtete. Die Drehung in wässriger Lösung von Asparaginsäure fand sich je nach der Temperatur abhängig von der Temperatur; bei 20° ist $[\alpha]_D = +4,5^\circ$, beim Erwärmen der Lösung nimmt die Drehung stetig ab; bei 75° tritt Inactivität ein und bei höherer Temperatur beobachtet man wachsende Linksdrehung; $[\alpha]_D^{90^\circ} = -1,86$.

DAVID HOOPER. Camphor leaf oil. Pharm. Journ. Trans. 1896. Journ. chem. Soc. 72 [1], 289—290, 1897 f.

Das in den Blättern des Campherbaumes enthaltene Oel wurde durch Wasserdestillation in einer Ausbeute von 1 Proc. erhalten. Die Drehung hängt sehr ab von der Concentration; eine Probe mit etwa 10 Proc. Campher gab einen Drehwinkel im 200 mm-Rohre von $+9,4^\circ$, während ein Mischöl von Provenienz mit etwa 75 Proc. Campher α_D für 200 mm $= +54^\circ$ lieferte.

M. F. ROQUES. Recherches sur la cinchonidine. Ann. Chem. 10, 234—288, 1897.

Das zuerst von PASTEUR durch Erhitzen von C

onicin genannte Product konnte bis jetzt nur in
 stande erhalten werden. Verf. gelang es, dasselbe
 10 mm langen Krystallen zu gewinnen. Schm. 49°
 Körper, dessen Zusammensetzung $C_{17}H_{22}N_2O$ ist,
 isomer mit dem Cinchonidin; genau dasselbe Pro-
 , wenn man anstatt vom Cinchonin vom Cinchonidin
 optische Drehung der Krystalle in alkoholischer

$$[\alpha]_D^{14} = \begin{cases} + 57,80 & \text{aus Cinchonin} \\ + 57,70 & \text{„ Cinchonidin} \end{cases}$$

der optischen Drehung dieser beiden natürlichen
 in $[\alpha]_D = + 226$, Cinchonidin $- 113$, HESSE). Die
 essen an feuchter Luft sehr rasch zu einer öligen
 einer Reihe von einfachen und Doppelsalzen der
 Original. — Das kürzlich von MÜLLER und RHODE
 Ges. 28, 1056, 1895) beschriebene, aus Cinchonin
 mit Essigsäure hergestellte Cinchotoxin erscheint
 en Schmelzpunkt (58° bis 59°) seinem krystallisirten
 ar ähnlich; eine endgültige Entscheidung hierüber
 der bisherigen Angaben noch nicht gefällt werden.

Rbch.

LANDOLPH. Analyse optique des urines, sucre diabétique
 ue positif et négatif. C. R. 125, 118—119, 1897.

nden sich zwei Arten des Harnzuckers. a) Gewöhn-
 ter, positiv thermooptisch. Charakteristisch ist für
 rasche Vergährbarkeit; bei gewöhnlicher Temperatur
 niedriger) ist die Gährung zum grossen Theile bereits
 Minuten beendet. Die Reduktionskraft des Zuckers
 gross als die des Traubenzuckers, 100 g Harnzucker
 Kupferoxyd. Er ist „positiv thermooptisch“, d. h.
 kochen seiner Lösung ist die Drehung derselben ge-
 r quantitativen Bestimmung des Harnzuckers stimmen
 polarimetrischer Befund meist gut; die Bestimmung
 liefert stets zu hohe Werthe, und zwar um so höhere,
 r *a* gegenüber dem Zucker *b* überwiegt. Die AN-
 EHLING'schen Lösung ist daher bei Urinen am besten

b) Negativ thermooptischer Harnzucker. Ständiger
 Zuckers *a*. Zucker *b* verliert durch das Aufkochen
 die Rechtsdrehung theilweise oder ganz, er vergährt
 als der gewöhnliche Harnzucker und seine Reduktions-

fähigkeit nähert sich, obgleich er nicht identisch mit Zucker ist, derjenigen des letzteren. Meist tritt Zuckerläufer des Diabetes auf.

R. KOPF. Ueber die Messung constanter und gleichschwingender Ströme durch die elektromagnetische Polarisationssebene des Lichtes. 9. Jahresber. d. P. 1898/97, 1—29.

Die mittels eines LIPPICH'schen Polarisationsapparates verschiedener Drahtspulen (von 2508 bzw. 935. W. einem Widerstande von 14,2 bzw. 5,2 Ω) gemessene Constante der elektromagnetischen Drehung des Schwärzlichts in Natriumlicht fand sich

$$\begin{array}{ll} \text{für constanten Strom} & \dots \alpha_{18} = 1,2246 \cdot 10^{-5} \pm \\ \text{„ oscillirenden „} & \dots \alpha_{18} = 1,2245 \cdot 10^{-5} \pm \end{array}$$

in Uebereinstimmung bis auf 0,2 Proc. des Werthes von Lord RAYLEIGH und von KOEPEL gefundene. lassen sich daher umgekehrt auch die Intensitäten gleich gerichtet oscillirender Ströme durch die Messung der Polarisationssebene bestimmen. Besonders wird dies anwendbar sein bei starken technischen Strömen, bei denen eine Genauigkeit bis auf 0,001 des Werthes liefert. 1 Amp. sind nicht hierfür geeignet.

CARVALLO. Vérifications de la loi de dispersion rotatoire. L'Éclair. électr. (4) 13, 520, 1897. Séances Soc. Franç. d.

Die Gültigkeit der von BECQUEREL aufgestellten

$$\lambda \frac{dn}{d\lambda} = - \varphi \cdot c,$$

wo φ den Winkel der magnetischen Drehung, λ und n Brechungsexponent, c eine Constante bedeuten, einer Prüfung an Messungen von LANGLEY und JOUBERT ergaben:

Cd-Linie	1	2	4	5
λ in $\frac{1}{1000}$ mm	0,64	0,54	0,51	0,48
$\frac{c}{\lambda \frac{dn}{d\lambda}}$	301	301	295	297

also recht gute Constanz. Für die Messungen JOUBERTS im Ultraviolette reichen, wurde, zur möglichsten Eliminirung

achtungsfehler, die Rechnungsformel einer kleinen
erzogen, so dass sie die Form annimmt:

$$\frac{d\lambda}{\lambda} \varrho = -kdn;$$

$$\int_{\lambda_0}^{\lambda_1} \varrho (d \ln \lambda) = -k(n_1 - n_0).$$

ner Integration ergab sich:

.....	1	4	7	9	18	24
.....	0,64	0,51	0,44	0,36	0,26	0,23
.....	297	294	299	299	349	

von dem letzten, durch unsichere Bestimmung des
tellten Werthe sind die Zahlen gut constant; die
Beziehung drückt demnach den Gang der Erschei-
grosser Annäherung aus.

Rbch.

über die Dispersion der magnetischen Drehung der
ebene. (Over de dispersie der magnetische draaiing
in versneden vloeistoffen.) Zittingsversl. K. Ak. van Wet. Amsterdam
1897/98.

Bemerkungen zu dieser Mittheilung. Zittingsversl.
K. Ak. van Wet. Amsterdam 6, 94—98, 1897/98.

behauptet (L'Éclair. élect. 11, 488, 1897), dass aus
seiner Theorie nachstehende Formel für die Dispersion
der Drehung in dielektrischen Medien abgeleitet werden

$$\frac{\nu_1 \nu_0}{\nu_0^2 - 1} = \frac{C}{n},$$

Brechungsindex des nicht magnetisirten Mediums,
n die Zahl der Schwingungen in der Zeit 2π und
der magnetischen Drehung auf einer der Wellen-
strecke ist.

Formel von AIRY ist mit den Beobachtungen
in Einklang:

$$\frac{\nu_1 \nu_0}{\nu_0^2 - 1} = Cn.$$

1) und 2) differiren um einen Factor n^2 , woraus

zu schliessen ist, dass die Formel 1) fehlerhaft ist. aus der LORENTZ'schen Theorie:

$$3) \quad \frac{v_1}{v_0^2} = Cn.$$

Die Beobachtungen sind bis jetzt ungenügend zwischen 2) und 3).

Verfasser bemerkt, dass von POINCARÉ den Gliedern vom Magnetfelde auf die schwingenden Ionen ausgedrückt, Gleichungen hinzugefügt sind, welche nicht mit den Bewegungsgleichungen der Ionen sind. Berichtigung des Fehlers führt zu einer Formel, welche nicht mit den Beobachtungen im Widerspruche ist. Diese Formel lautet:

$$\omega = \frac{H}{8\pi e V^2 N} \frac{(v^2 - 1)^2}{v} n^2.$$

ω ist hier die Drehung der Polarisationssebene in einer Einheit gleichen Strecke, falls die Fortpflanzungsrichtung der Kraftlinien zusammenfällt. Es bedeuten ferner: H Magnetfeld, v Brechungsindex des nicht magnetisirten Mediums, V Lichtgeschwindigkeit des Lichtes im Aether, N Anzahl der Ionen in einer Volumeneinheit, e Ladung eines Ions, n Schwingungszahl in der Zeit 2π .

Für Schwefelkohlenstoff stehen nach VERDET die Werthe von ω für die FRAUNHOFER'schen Linien C, D, E im Verhältniss der Zahlen:

0,592	0,768	1	1,234
-------	-------	---	-------

Nach der Formel dagegen im Verhältniss:

0,599	0,766	1	1,222
-------	-------	---	-------

L i t t e r a t u r.

S. K. Praktyczne ulepszenie polarymetru. (Eine Verbesserung des Polarimeters.) Wszechświat 13, 46, 1896. mat.-fiz. 7, 239.

P. WALDEN. Ueber die Krystallform optisch activer Substanzen. d. chem. Ges. 30, 98—103, 1897.

Replik auf die in diesen Ber. 52 [2], 95, 1896 referirte Arbeit von H. TRAUBE's zum gleichen Thema.

H. TRAUBE. Ueber die Krystallform optisch activer Substanzen. d. chem. Ges. 30, 288, 1897.

Duplik zum gleichen Thema.

Relation between rotation and reducing powers of
arch solutions. Chem. News 75, 131, 1897.

anspruch gegenüber der vorhergehend referirten Arbeit von
IS und MILLAR.

LEY KIPPING and WILLIAM JACKSON POPE. Deriva-
phoric acid. Part II: Optically inactive derivatives.
5, 307, 1897. Journ. chem. Soc. 71, 962—988, 1897†.

und eingehende krystallographische Beschreibung einer
inactiver Derivate der Camphersäure.

action des aldéhydes sur le camphre sodé. Bull. soc.
89—390, 1897.

and J. A. GARDNER. Researches on the terpenes. VII:
vatives of camphor and their reactions. Journ. chem.
86, 1897.

isch.

OLPH. Pouvoir optique et pouvoir réducteur de la
uches. C. R. 125, 613, 1897.

le mécanisme de la polarisation rotatoire magnétique.
—699, 1897. Journ. de phys. (3) 6, 678—681, 1897. Séances
phys. 1897, 144—146. *Rbch.*

. Krystalloptik. Doppelbrechung.

CHOFF. Ueber den Zwillingscompensator. Verh. d.
es. zu St. Petersburg (2) 34, 1895. [Jahrb. f. Min. 2, 246

gscompensator besteht aus zwei einfachen, um 180°
gedrehten BABINET'schen Compensatoren, von denen
ere, der andere die untere Hälfte des Gesichtsfeldes
ch Einschieben eines doppelbrechenden Blättchens
he Streifen oberhalb des horizontalen Fadens, z. B.
rend er sich in der unteren Hälfte weiter links be-
förmung dieser Streifen kann direct abgelesen werden.
bung der dem Analysator näheren Quarzkeile um
heile kann auch gemessen werden, und es braucht
auf das Zusammenfallen des Fadenkreuzes und die
ferenzstreifens, sondern nur auf das Zusammenfallen
und jenseits der Zwillingsgrenze gelegenen Halb-
m einzigen ganzen Streifen eingestellt zu werden.

M. B.

C. LEISS. Ueber ein neues, aus Kalkspath und C
gesetztes NICOL'sches Prisma. Berl. Sitzber. 1897, 9

Der Mangel an guten Stücken isländischen Kalk
Nothwendigkeit hervorgerufen, die üblichen NICOL
durch andere Dinge zu ersetzen. Es geschah dies du
sätze und durch Prismen, die nur eine dünne Platte
der Substanz zwischen zwei keilförmige Glasstü
enthalten. Diese aus Glasplattensätzen bestehende
instrumente sind sehr mangelhaft und der Einführu
Constructionstypus steht die Schwierigkeit der Herstel
Materials entgegen. Verf. hat nun NICOL'sche Pris
die nur zur Hälfte aus Kalkspath bestehen, währe
Hälfte durch eine Glasart ersetzt wird, die den optis
des Kalkspathes sehr ähnlich ist. Besonders können
recht gut als Polarisatoren angewandt werden.

E. A. WÜLFING. Apparate zur optischen Untersuchung
und neue optische Bestimmungen am Diamant
Min. Mitth. 15, 49—76, 1895/96. [ZS. f. Kryst. 29, 150]

1. Spectralapparat für Spectrometer. Der Spec
wirft ein reelles Bild des Spectrums auf den Spalt d
Die Einstellung erfolgt mit Hülfe einer mit dem tot
Prisma verbundenen Lupe. Sie wird hinter den Sp
der Lichtstrahlen eingeschoben. Nachdem das Pri
dreht ist, bis die gewünschte FRAUNHOFER'sche Linie
die Lupe zurückgeschlagen, und dann gemessen.
eng und weit gestellt werden. Durch Einschaltung
mit Indigolösung wird die Einstellung der FRAUNHO
bei grellem Lichte gemildert. — Verf. benutzt nun
um die ganzen optischen Constanten des Quarzes,
und des Eisenglanzes neu zu bestimmen.

2. Spectralapparat für Mikroskop und Axenwink
Mikroskop und Axenwinkelapparate muss der Quer
gewandten Lichtbündels grösser sein, der Spalt also
werden. Damit nun aber das Lichtbündel noch g
chromatisch bleibt, wird ein grösserer Spectralapp
Das Princip ist dasselbe; es wird nur bei der Einst
der Lupe ein schwach vergrösserndes Mikroskop
Durch eine besondere Linse wird ein Bild des Spalte
ebene entworfen.

Zur Dispersion des Diamanten. Min. Mitth. 15, 6. [ZS. f. Kryst. 29, 150, 1897.

In diesem kleinen Aufsätze die Dispersionsbestimmung am Diamanten nach. Er hatte diese in Aufsätze: „Apparate zur optischen Untersuchung und neue optische Bestimmungen am Diamant und (Ref.) irrthümlicherweise fortgelassen. *M. B.*

er eine empfindliche Quarzdoppelplatte. ZS. f. Kryst.

ht eine Quarzdoppelplatte. Dieselbe besteht aus des Krystalles parallel geschnittenen Quarzplatten, einer unter 45° gegen die Hauptaxen geneigten, dass diese Axen einen rechten Winkel mit einander benutzen Platten von 0,064 mm Dicke, welche das zeigen. Die Quarzdoppelplatte wird zwischen zwei Deckgläschen geklebt und möglichst nahe dem Ocular befestigt, dass die Trennungslinie mit einem Faden des Fadenkreuzes zusammengefasst werden kann besonders benutzt werden:

stellung schwacher Doppelbrechung.

oskopischen Messungen.

Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung in Mineralschnitten.

Bestimmung der Feldspathe nach der FEDOROW'schen

Bestimmung der Lage der optischen Axen im parallelen Licht.

eine Quarzdoppelplatte für empfindlicher, wie die *M. B.*

Mr. Note sur la mesure des biréfringences des lames minces. Extrait du Bull. soc. franç. de min. 20,

Doppelbrechung einer dünnen Krystallplatte zu messen, meist des MICHEL-LEVY'schen Comparators. Ich gebe nun eine Methode an, mittels deren es möglich ist, schwach doppelbrechende Mineralien noch zu untersuchen, deren Farbe unterhalb des Gelbs steht. *M. B.*

C. VIOLA. Methode zur Bestimmung der Lage der optischen Axen in Dünnschliffen. Min. Math. 15, 481—486, 1896. [Z. 152, 1897.

Auf mathematische Berechnung fussend, benutzt Verf. Quarzschliffe, welche mit der optischen Axe einen Winkel von 0° , 10° u. s. w. bis 90° bilden, und schiebt einen nach dem andern über den zu untersuchenden Dünnschliff. Wenn dann durch das Nicol die schwarzen Punkte ungefähr zusammenfallen, nicht mitdrehen, dann hat die betreffende Axe des Schliffs gegen die Axe des Instrumentes dieselbe Neigung, wie die der Quarzplatte.

FRED. WALLERANT. Sur la méthode de détermination des constantes optiques de M. E. v. FEDOROW. Bull. soc. min. de France 1896. —363, 1896.

In seiner letzten Arbeit über die Bestimmung der optischen Constanten von mikroskopischen Krystallen giebt Verf. ein Mittel an, durch Punkte sphärische Curven zu construiren, deren Schnittpunkte die Pole der optischen Axen sind. Statt dessen versucht nun Verf. bei der Bestimmung der optischen Constanten die geometrische Construction durch die Berechnung der Lage der Pole zu ersetzen und so die einer solchen Construction anhaftenden Fehler zu vermeiden.

OTTO WEDER. Die Lichtbewegung in zweiaxigen activen Krystallen. N. Jahrb. f. Min. 11, 1—45, 1897.

Der Verf. versucht in dieser längeren Arbeit, die Erscheinungen in nicht absorbirenden, zweiaxigen, nicht optisch activen Krystallen etwas vollständiger, als es bisher geschehen ist, zu erklären. Zuerst sollen die Modificationen der optischen Gesetze der reinen Doppelbrechung durch das Drehvermögen der Krystalle erleiden, und sodann sollen einige für die betrachteten Krystalle charakteristische Eigenschaften beigebracht werden. Die ganze Arbeit ist eine rein mathematische, so bespricht Verf. zuerst die hier in Betracht kommenden Methoden, die Differentialgleichungen und die Integration, und discutirt im zweiten und dritten Theile der Arbeit die mathematischen Eigenschaften der Wellennormalenfläche und der Strahlenfläche. Im vierten Theile auch die optischen Axen eingeführt. In dem vierten Theile wird die innere conische Refraction behandelt, wird die Fraunhofer'sche

lenfläche nicht doch irgend welche singulären Tangenten besitzt und ob sich an das eventuelle Auftreten einer oder anderer neue Erscheinungen anknüpfen. In dem fünften Theile der äusseren conischen Refraction, wird nur gezeigt, dass die activen Krystalle beobachtete Erscheinung derselben durch das Auftreten der Activität zerstört wird. In dem sechsten Theile der Arbeit, welcher Vorbereitendes zur experimentellen Untersuchung enthält, wird gezeigt, dass zur Auffindung der Verhältnisse an zweiaxigen Krystallen sich die Anwendung paralleler Platten empfiehlt, deren Normale mit einer Ebene zusammenfällt, nur muss auf die Fehler des Plattenmaterials Rücksicht genommen werden, wie an dem Beispiele des Calcit bewiesen wird.

M. B.

Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Mineralogie. Mém. de Belg. 53, 55 S., 1895. [ZS. f. Kryst. 28, 177

Man versucht, die Grösse der Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, dass die Mineralien in einem beliebigen Gesteinsschliff nach bestimmten Richtungen getroffen sind. Wenn man auf einer Kugelfläche S die Pole derjenigen Schnitte aufträgt, welche gewisse Eigenschaften besitzen und diese von der Kugel abtragen, so ist $P = \frac{s}{S}$ die verlangte Wahrscheinlichkeit, dass die optischen Eigenschaften fallen in dieses Problem: 1) Farbe, Pleochroismus, Auslöschungsschiefe, Auftreten einer optischen Axe, Auftreten zweier Axen, Auftreten einer dunklen Linie von bestimmtem Phasenunterchied, Zahl dieser Linien. Es werden sodann sieben specielle Beispiele durchgeföhrt: 1) Es soll die Wahrscheinlichkeit gesucht werden, dass eine Platte im convexen Lichte eine Axe im Gesichtsfeld zeigen lasse. 2) Welches ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Platte im convexen Lichte eine Curve von gegebenem Phasenunterchied R zeige. 3) Welches ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Platte im gegebenen Lichtsorten eine Quarzplatte von beliebiger Dicke einen Axenausstritt und die dunklen Ringe des Gangunterchieds zeigen? u. s. w. für je Farben zeige? 4) Die Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Linie des Gangunterchieds bei zweiaxigen Platten. 5) Es soll die wahrscheinliche Wahrscheinlichkeit einer beliebig orientirten Olivinplatte von

0,04 bestimmt werden. 6) Es soll die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Erscheinung bei den Flächen einer Zone ermittelt werden. 7) Die Wahrscheinlichkeit, dass die Farbe einer Platte zwischen den Farben der Grenzfarben

A. BENSAUDE. Die wahrscheinlichen Ursachen der anomalen Doppelbrechung der Krystalle. Lissabon 1896. Beibl. 21, 1.

Verf. wendet sich in dieser Schrift gegen die vorgebrachte Erklärung der anomalen Doppelbrechung aufgestellte Ansicht, dass, wo anomale Doppelbrechung vorkommt, ein Zusammenhang mit der äusseren Form der Krystalle und isomorphe Beimischung ihre Ursache sei! Auch „Spannung“ will er nicht zugeben. Er meint vielmehr, dass fremde Substanzen in der Lösung und rasche Krystallisation die anomale Lagerung und die optischen Anomalien hervorrufe.

R. DONGIER. Variation de la biréfringence accidentelle avec la direction de la compression. C. R. 124, 28.

Die Erscheinungen der Elasticität und Piezoelectricität in zwei rechtwinklige Richtungen OA und OB normal zur optischen Axe unterscheiden; dieselben bilden verschiedene Systeme der zweizähligen Axen. Es fragt sich nun, welche verschiedenen Aenderungen nach OA und OB die Doppelbrechung in gleichmässiger oder verschiedener Richtung nach einer Fortpflanzungsrichtung parallel zur optischen Axe bewirken. Die Versuche wurden an reinen Quarzen mit einer Presse angestellt, welche gestattete, einen Druck auf gesetzte Prismenflächen bis 200 Atm. zu steigern. Es ergab sich, dass ein Druck nach zwei unabhängigen Richtungen OA und OB , normal zur dreizähligen Axe, die Wellenfläche in dieser Art änderte.

O. M. STEWART. On the absorption of the extraordinary light in uniaxial crystals. Phys. Rev. 4, 433—456, 1897.

Eine eingehende Untersuchung über die Absorption des ordinären Strahles in einaxigen Krystallen. Nach einer allgemeinen Theorie beschreibt der Verf. die Anordnungen und speciell das Bolometer, den Apparat zur Herstellung der Krystallplatten. Der letzte Theil der Arbeit umfasst die Beobachtungen und Resultate.

F. Sur l'absorption de la lumière par les cristaux.
7—90, 1897.

beit ist eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen über die Absorption der ultravioletten Strahlen durch hat zu diesem Zwecke 200 natürliche und künstliche vermittelst des Spectrums untersucht und kommt da Resultat, dass die Absorption hauptsächlich von der Zusammensetzung abhängig ist. In den unorganischen Krystallen und in den meisten organischen Verbindungen Dichroismus. Er scheint von der färbenden Materie welche den Krystall durchdrang, als er sich bildete.

M. B.

double réfraction accidentelle du quartz par compression.
franç. de phys. 1896 [4], 310—311.

beit umfasst die ähnlichen Untersuchungen, wie sie der Arbeit: Variation de la biréfringence accidentelle du la direction de la compression (C. R. 124 [1], 26—29, andergesetzt hat.

M. B.

ERANT. Mémoire sur la quartzine et sur l'origine de
ion rotatoire du quartz. Bull. soc. min. de France 20,

er historischen und einer darauf folgenden mathemati-
ng bespricht der Verf. im Einzelnen den Quarz und
Darauf untersucht er die Beziehungen zwischen diesen
enzen und zwischen den Brechungsexponenten des
des Quarzins. Den Schluss bildet eine Auseinander-
physikalischen Constitution des Quarzes.

M. B.

la valeur relative de quelques-unes des données opti-
bles pour la détermination spécifique des feldspaths des
ll. soc. min. de France 18, 167—169, 1895. [Ref.: N. Jahrb. f.
2, 21.

Winkel zwischen den Normalenflächen der beiden Bisec-
Spaltflächen (001) und (010) des Plagioklas nicht
bekannt sind, so ist es nicht möglich, daraus die Aus-
se auf diesen Normalen- und Spaltflächen zu berechnen.
mehr dazu Beobachtungen an senkrecht zu den Bisec-
ffenen Flächen nöthig.

M. B.

REINHARD BRAUNS. Die optischen Anomalien der von chlor- und bromsaurem Natron. 32. Ber. Naturk. Giessen 1897, 10 S.

Nach einer historischen Einleitung, in welchen Untersuchungen von MITSCHERLICH, MARRACH, KLOCKE, RETGERS und POCKELS einer Besprechung unterzogen, der Verf. zu seinen eigenen Untersuchungen über reinem chlorsaurem Natron waren immer isotrop, dagegen von chlor- und bromsaurem Natron zeigte die untersuchten Krystalle optische Anomalien. Die untersuchten Krystalle schliesslich Würfel. Schliffe parallel der Auflagerung zeigten in der Normalstellung lebhaftes Interferenzkonvergenten Licht an jeder der vier Würfelkanten einer optischen Axe. In der Diagonalstellung löst sich der Krystalle aus, und der Rand bleibt hell. Im convergenten ist das Kreuz sehr scharf und von farbigen Ringen. Schliffe, parallel zur seitlichen Würfelfläche, zeigen ein irisierendes Mittelfeld, umgeben von drei gelblich grauen Feldern. In diesen tritt auch je eine Axe aus. Ein Schliff parallel der Rhombendodekaederfläche zerfällt in drei einheitliche Felder. An die Fläche 001 anliegende Feld zeigt das Interferenzbild zweiaxiger Krystalle senkrecht zur Mittellinie. Aus diesen Untersuchungen zieht Verfasser das Resultat, dass die Mischungen von chlor- und bromsauren Salzen optisch zweiaxig sind, wenn der Axenwinkel von 90° abweicht. Werden die Krystalle erwärmt, so schwindet die Doppelbrechung unterhalb der Schmelztemperatur vollständig und dauernd.

C. HLAWATSCHEK. Ueber den Brechungsexponenten der farbigen Mineralien. ZS. f. Kryst. 27, 605—607, 1897.

Bei der Bestimmung des Brechungsexponenten von Saybrook in Connecticut ergab sich in Folge der ungleichen Vertheilung des Farbstoffs, dass die dunkleren Stellen geringere Brechungsexponenten hatten wie die helleren. Um weiter zu verfolgen, wurde Rauchquarz und Flusspathen man erhielt als Resultat, dass die dunkler gefärbten Stellen niedrigeren Brechungsexponenten hatten als die helleren. Beim stündigem Glühen wurde der Quarz farblos und der Brechungsexponent stieg bedeutend. Es giebt also Pigmente, welche den Brechungsexponenten des Krystalles herabdrücken; dies ist also eine geringere Dichte.

Die Auslöschungsschiefe auf den verschiedenen Flächen derselben Zone, speciell der Prismenzone des Axinit. *ibid.* 1895, 54, 26 S. [ZS. f. Kryst. 28, 181—183, 1897.

hält die Auslöschungsschiefe auf einer beliebigen Fläche, so man die optischen Axen auf letztere projectirt; die Auslöschungslinien der Winkel zwischen den Projectionen geben die Auslöschungsrichtungen. Auf mathematischem Wege wird nun die Auslöschungsschiefe auf irgend einer Fläche der Zone gegen die Zone bestimmt. Die Berechnung wird dann an zwei Beispielen, Pyroxen und am Axinit, in der Prismenzone durchgeführt. *M. B.*

ROEDER VAN DER KOLK. Zur Systembestimmung mikroskopischer Krystalle. ZS. f. wiss. Mikrosk. 12, 188—192, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 1, 224.

erf. setzt in die Oeffnung des Mikroskops eine halbkugelförmige Glasplatte mit der flachen Seite nach oben derartig, dass der Krystall mikroskopisch hervorragt. Auf diesen kleinen Glasplatten setzt man den kleinen Krystall oder die auf einem dünnen Deckglas befindliche krystallisierte Lösung mit Oel oder Canadabalsam auf. Die Platte wird gläserne Halbkugel und mit ihr der Krystall lassen nach allen Richtungen herumdrehen. *M. B.*

NORDENSKJÖLD, OTTO. Krystallographische und optische Untersuchungen über Edingtonit. Geol. Fören. i. Stockholm-Förhandl. 17, 597, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1897, 2, 265—267.

NORDENSKJÖLD fand auf der Manganerzgrube in Westgotland kleine Edingtonitkrystalle, die in chemischer Hinsicht mit dem Edingtonit vollkommen übereinstimmen, aber auch krystallographische Unterschiede aufweisen. Nach den Untersuchungen von LINDSTRÖM ist der Edingtonit von BÖHLET rhombisch mit $a:b:c = 0,9872:1:0,6733$ und den Formen:

$\frac{P}{2}, -\frac{P}{2}, +\frac{2P\bar{2}}{2}, -\frac{2P2}{2}$. Spec. Gew. 2,776. Auf

der IM senkrecht aus; Ebene der optischen Axen $\propto P\bar{x}$

$2V_a = 52^\circ 47'$ für Li-Licht
 $= 52^\circ 55'$ „ Na-Licht
 $= 53^\circ 10'$ „ Tl-Licht.

Die Brechungsexponenten wurden durch Prismen

$$\alpha = 1,5344, \beta = 1,5486, \gamma = 1,5511 \text{ für Li-I}$$

$$\alpha = 1,5370, \beta = 1,5592, \gamma = 1,5540 \text{ „ Na-I}$$

$$\alpha = 1,5401, \beta = 1,5522, \gamma = 1,5566 \text{ „ Tl-I}$$

MAX SCHWARZMANN. Krystallographisch-optische
an Benzyliden-p-Methyltoluylketon. N. Jahrb. f. Min.

Die Krystalle gehören dem rhombischen System an. Sie haben das Axenverhältniss: $a:b:c = 0,6172:1:0,378$ wurden beobachtet: $\infty P \approx (010)$, $0 P (001)$, $\infty P (110)$, $2 P \bar{2} (211)$. Die Krystalle sind auf dem Brachypyrit wachsen und nach demselben tafelförmig ausgebildet. Sie sind morph, wenn auch der Nachweis auf pyroelektrische Eigenschaften möglich war.

Die Ebene der optischen Axen ist $0 P$, die erste optische Axenlinie ist positiv. Starke Doppelbrechung und starke Dispersion der Axen. $\rho > v$.

Zum Schlusse berechnet der Verf. die drei Hauptbrechungsexponenten α , β und γ des Körpers.

II. AMBRONN. Ueber Pleochroismus pflanzlicher und tierischer Fasern, die mit Silber- und Goldsalzen gefärbt sind. N. Jahrb. f. Min. 612—628, 1896/97.

Der erste Theil der Arbeit bespricht die experimentellen Untersuchungen. Es wurden Versuche angestellt, inwiefern sich, in anisotropen Substanzen des Pflanzen- und Thierreichs, die Färbung mit Silber- und Goldsalzen Pleochroismus auszuweisen. Zu diesem Zwecke wurden Pflanzenfasern und Coniferenfasern in Silbernitratlösung durchtränkt und dem Lichte ausgesetzt. Sie zeigten starken Pleochroismus, eine Erscheinung, die durch die Behandlung mit pulverisirtem Silbernitrat eintrat. Auch tierische Fasern wurden Sehnen vom Mäuseschwanz, Sehnen vom Krebs, Haare und Gelatine benutzt. Die Färbung mit Silberchloridlösung musste längere Zeit erfolgen, um den Pleochroismus hervorzurufen. Es wurden 1- bis 2 proc. Lösungen angewendet.

Im zweiten Theile der Arbeit versucht der Verf. die beobachteten Erscheinungen zu erklären. Er führt die pleochroischen Erscheinungen auf die Eigenschaften des färbenden Körpers zurück und vergleicht die Erscheinung mit den von KUND

Die Entladung hergestellten Metallspiegeln, die sehr
 reichend und auch theilweise pleochroitisch sind. Es
 bei diesen Spiegeln und bei der Färbung der Fasern
 sinnige Anordnung der kleinsten Theilchen in Folge
 Eigenschaften der Fasern. Ob die färbenden Sub-
 Silber und Gold oder irgend welche Verbindungen
 sind, lässt der Verf. dahin gestellt. Zum Schluss
 Beobachtung v. LASAULX's an, wonach Chlorsilberwürfel
 durch Druck pleochroitisch wurden, und meint,
 Einlagerung in die anisotropen Membranen die an sich
 durch Spannung anisotrop und zugleich orientirt
 n. M. B.

L i t t e r a t u r.

r. On the construction of models and diagrams to
 the propagation of light in biaxials. Phil. Mag. (5) 44,
 77.

Beitrag zur theoretischen Erklärung der Interferen-
 zen, welche Platten und Zwillingskrystalle im conver-
 sirten Lichte zeigen. N. Jahrb. f. Min. Beilbd. 11,
 77.

Methode zur Bestimmung der Lage der optischen Axen
 Platten. Min. Mitth. 15, 481—486, 1896. [ZS. f. Kryst. 29,
 77.

The relation of circular polarization as occurring
 in amorphous and crystalline states to the symmetry
 of homogeneous structures i. e. of crystals.
) 43, 110—117, 1897.

Concerning accidental double refraction in liquids.
) 44, 499—503, 1897.

Ueber die Lage der Absorptionsbüschel in zweiaxigen
 Krystallen. Wied. Ann. 60, 560—562, 1897. Diese
 [2], 132—133, 1896.

Die Absorption des Lichtes in einigen pleochroitischen
 N. Jahrb. f. Min. Beilbd. 11, 259—317, 1897.

Ueber die Anzahl der Bilder, die man durch einen
 sieht, der Zwillingslamellen einschliesst. Ber. d. 30.
 rhein. geol. Ver. Mühlhausen, 22. April 1897. [N. Jahrb. f.
 Ref. 7.

- G. QUESNEVILLE. De la double réfraction elliptique et de la biréfringence du quartz dans le voisinage de l'axe optique: Recherches expérimentales. Paris 1897.
- G. D'ACHIARDI. Sul contegno ottico della fluorina del Giglio. Proc. Verb. Soc. Tosc. di sc. mat. 1897, 4.
- — Anomalie ottiche dell'analcima di Montecatini. Pisa 1897, 16 S. Proc. Verb. Soc. Tosc. di sc. mat. 1897.
- A. LACROIX. Sur les propriétés optiques de quartz d'harmotome. Bull. soc. min. 19, 429—431, 1896. [ZS. f. Krist. 1898, 1, 256.]
- R. PANEBIANCO. Ueber die Doppelbrechung der Quarze. Min. e Crist. ital. di PANEBIANCO 15, 57, 1896. [ZS. f. Krist. 193, 1898.]

16. Chemische Wirkung des Lichtes

- G. AUPEE. La lumière solaire et les phosphates. Ber. d. Chem. Ges. 1897, 14 S.

Nach den Versuchen des Verf. löst sich unter dem Einflusse des Sonnenlichtes das Ferriphosphat in sauren Peptonlösung bei Entbindung von Kohlensäure von farblosem Ferrophosphat auf. Aus der Lösung im Dunkeln in Folge einer Oxydation unlösliche Eisenhydroxide aus, die aber am Sonnenlichte wieder verschwinden. Diese Erscheinungen wird die Bedeutung des Eisens und des Lichtes für die Vorgänge der Ernährung im menschlichen Körper zurückgeführt. Sie sollen erklären, wie das Eisen mit ihm zugleich die Phosphate des Calciums und in gelöster Form in die Chylusgefäße und ins Venenblut wie sich ferner das Eisensalz in der Lunge wieder in Eisenhydroxid an der Oberfläche des menschlichen Körpers in Capillaren unter der Mitwirkung des Sonnenlichtes in Eisenhydroxid es den Organen den erforderlichen Sauerstoff zuführt.

Sur le rôle des composés ferriques et des matières
dans le phénomène de la coloration des eaux et sur
de ces substances sous l'influence de la lumière
L. de Belg. (3) 34, 578—600, 1897.

der Gewässer ist nach der durch zahlreiche Ver-
sicht des Verf. abhängig von dem Verhältniss
und der Humussubstanzen, falls von festen,
Körpern abgesehen werden kann. Wäre nur der
die Farbe der Gewässer maassgebend, so müssten
ämmtlich gelb oder braun sein, da sich die Ferrisalze
Verdünnungen im Zustande der Hydrolyse befinden.
müssten sie gefärbt sein, wenn ihre Farbe allein
halt an organischer Substanz bedingt wäre. Aber
flüsse des Sonnenlichtes werden die Humussubstanzen
risalze oxydirt, es entstehen organische Säuren, die
Eisen-, Aluminium- und Kalkbasen der Gewässer in
icher Verbindungen niederschlagen. Die reducirten
diren sich auf Kosten des Sauerstoffs der Luft oder
wieder zu Ferrisalzen, die von Neuem in der ange-
e auf die noch gelösten organischen Stoffe einwirken.
fungiren demgemäss als Transportmittel des Sauer-
dem Hämoglobin des Blutes. Sind sie nicht in ge-
nge vorhanden, so können die Gewässer bräunlich,
erscheinen (im tropischen Südamerika). Reicht der
er aus, und ist die Lichtwirkung stark genug, so ist
betreffenden Gewässers, wie die des reinen Wassers,
gemeinen sind die durch feste Körper nicht getrübten
n gefärbt, wie die grösseren Seen und die Oceane.

Lpk.

rn. Die Zersetzung des Jodwasserstoffgases am Licht.
Chem. 22, 23—33, 1896.

etzung des Jodwasserstoffgases durch das Licht ist
enlicht erforderlich, und der Process schreitet bis zum
rauch des Gases fort, ohne dass also, wie bei der Zer-
die Wärme, ein Gleichgewichtszustand eintritt. Um
keit der zersetzten, auf das ursprüngliche Volumen als
enen Menge x des Gases von der Lichtmenge m fest-
 $= it$, wenn i die Lichtintensität und t die Belichtungs-

dauer ist), füllte der Verf. mit dem Gase cylindrische Gläser von etwa 25 cm^3 Inhalt, brachte sie in Kästen von geschwärztem Zinnblech, deren eine Seitenwand mit einem Spalt von bestimmter Breite (0,5 bis 6,0 mm je nach der verlangten Intensität i) hatte, liess das Sonnenlicht senkrecht gegen den Spalt einfallen, liess die Zeit t einwirken und ermittelte schliesslich die Menge des Jods und den Jodwasserstoff titrimetrisch feststellend. Durch Vorversuche ergeben hatte, dass x vom Druck unabhängig ist, so war anzunehmen, dass die Zersetzung proportional der jeweilig vorhandenen Gasmenge $c = 1 - x$ fortschreite:

$$\frac{dx}{dt} = k(1 - x)$$

ist, wenn k die Geschwindigkeitsconstante bedeutet. Es folgen:

$$k = \frac{1}{m} \ln \frac{1}{1 - x}.$$

In der That erwiesen sich die Werthe k , obwohl die Resultate der Messungen durch verschiedene Umstände beeinflusst waren, nahezu constant, so dass obige Annahme bestätigt wurde. Die Gleichung bezieht sich auf monomoleculare Reactionen, müsste die Zersetzung nach der Gleichung $\text{JH} = \text{H} + \text{J}$ sein. Hängt nun aber der Werth von x nur von der jeweilig vorhandenen Menge JH ab, so wäre der Schluss gerechtfertigt, dass während es die Zersetzung des Jodwasserstoffs beeinflusst, die Schwächung erleiden würde, so dick die durchstrahlte Schicht auch sein möge.

GABRIELLE VALLOT. Influence de l'altitude et de la décomposition de l'acide oxalique par la lumière.
125, 857—858, 1897.

Die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen auf Oxalsäurelösungen nimmt mit der Höhe über dem Meeresspiegel ab, zu, als es die Aenderung der Wärmestrahlen vor. Daher erklärt sich die Wirkung der Sonne in grösserem Masse auf die Haut des Menschen. Die Wärmewirkung, die auf die Oxalsäurelösungen gering ist, wird durch die Sonnenstrahlung bedeutend erhöht. Darauf ist es zurückzuführen, dass die Haut der Negers den Sonnenstrahlen leichter widersteht, als die

J. A. HARKER. Einige Versuche über den Einfluss ultravioletten Licht auf Chlor und Wasserstoff. *Electrician* 1897. [Beibl. 21, 590, 1897†.

Eine Gemenge von Chlor und Wasserstoff durch den Funken bestrahlt, so dehnt es sich, wie PRINGSHEIM plötzlich aus und zieht sich darauf ebenso plötzlich zusammen. Eine chemische Vereinigung findet hierbei nicht statt, die Funken nicht zu schnell auf einander folgen. Die Verff. behaupten, dass die ultravioletten Strahlen der Funken bei dieser Verbindung unwirksam sind, obwohl sie vom Chlor absorbiert

Lpk.

et H. HÉLIER. Action de la lumière sur les mélanges de chlorure d'hydrogène. Elle provoque la combinaison, en particulier, sur les mélanges de chlore et d'hydrogène. *C. R.* 124, 1128—1133, 1897.

Die Versuche hatten den Zweck, festzustellen, in welchem Verhältniss Chlor und Wasserstoff bei Einwirkung einer gewissen Temperatur und bei Einwirkung einer gewissen Zeit sich in einem Gemische aus Chlor und Wasserstoff zu den unverbundenen Gasen verhalten. In dieser Phase wurden im Dunkeln dargestellt, das Chlor aus Natriumchlorid (erhalten durch Fällung einer Manganchlorür-Lösung mit Salpetersäure) und Salzsäure, der Wasserstoff aus dem Natrium durch metallisches Natrium. Sie wurden bei völligem Abwesenheit von Lichtes zu gleichen Volumen gemischt und in Röhren von 10 cm³ gefüllt, deren Enden mit Mastixharz verschlossen waren. Es zeigte sich, dass in dem Gasgemische, selbst wenn es, im Dunkeln, 15 Monate bei 10° im Dunkeln aufbewahrt wurde, keine Verbindung von Chlor und Wasserstoff nachgewiesen werden konnte, denn wenn nach dieser Zeit das Gasgemisch mit Wasser verdünnt und aus der wässrigen Lösung das Chlor durch Silber entfernt wurde, verlief die Titration zum Nachweis von Wasserstoff negativ. Dasselbe Resultat ergab sich, wenn das Gasgemisch zehn Tage in 1 m Entfernung der Wirkung des Lichtes ausgesetzt war.

Lpk.

et H. HÉLIER. Action de la lumière sur les mélanges de chlorure d'hydrogène. *C. R.* 124, 1267—1273, 1897.

Das Sonnenlicht erzeugte in einem trockenen Gemische aus Chlor und Wasserstoff während einer Stunde nur eine geringe Verbindung. War das Gemisch feucht, so vereinigte es sich unter denselben Bedingungen 92,5 Proc. des Gasgemisches. In

letzterem Falle wirkt der anwesende Wasserdampf. Gleichungen: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCl}$ und $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$. Ferner wurden gleiche Volumina trockener Chlorstoffs und Chlors der Wirkung des Lichtes einer 145 N. K. in 1 m Entfernung ausgesetzt, und die Reactionen Quantum des in verschiedenen langen Perioden entstehenden Wasserstoffs bestimmt. Es ergab sich, dass, im Gegenstande der Wirkung der Wärme, die Reaktionsgeschwindigkeit wenig zunimmt, dann aber abnimmt, jedoch selbst nach langer Zeit nicht Null wird. Die Reaction dauert also unabgebrochen, des sich ansammelnden Chlorwasserstoffs. Wenn ein Ueberschuss des Gase im Ueberschuss vorhanden war, ging die Reaction selbst schneller vor sich.

BERTHELOT. Observations présentées sur la limitation des réactions chimiques, à l'occasion de la communication de l'Académie.
C. R. 124, 1273—1276, 1897.

In Betreff der Ergebnisse der Untersuchungen über den Verlauf der Reaction eines Wasserstoff-Sauerstoffs (C. R. 122, 566) bemerkt der Verf., dass das Gas nicht homogen, sondern heterogen sei, da sowohl das Gas als das Wasser unter dem Einflusse der Oberfläche der Gefässwände stehen. Letztere machen die Reaction ungleichförmig. Sind bei energetischen Betrachtungen nicht ausser

A. GAUTIER. Réponse à M BERTHELOT. C. R. 124, 1276, 1897.

Verf. weist den Einwand BERTHELOT's zurück, dass eine Wirkung der Gefässwände bei den betreffenden Bedingungen (constante und niedrige Temperaturen) nicht eintreten könne und sich auch nicht gezeigt habe, obwohl von sehr verschiedenem Material gearbeitet worden ist.

J. H. KASTLE und W. A. BEATTY. Ueber den Einfluss des Lichts auf die Verdrängung von Brom und Jod aus den Bromiden und Jodiden. Amer. Chem. Journ. 1900, 22, 1.
[Chem. Centralbl. 1897, 1, 578†.]

Das Licht scheint in höherem Grade die Verdrängung von Broms und Jods durch Chlor und die des Jods durch Brom als die Wärme. Selbst in Fällen, wo die Reaction statthat, vermag das Licht den Vorgang zu beschleunigen.

ELL. The action of light on a solution of nitrobenzene
trated sulphuric acid. Chem. News 76, 67, 1897.

ung des Nitrobenzols in Schwefelsäure (spec. Gew. 1,84)
em Einflusse des directen Sonnenlichtes oder des Magne-
n wenigen Minuten vollkommen schwarz, wobei sich
er Geruch nach schwefliger Säure bemerkbar macht.
es dunklen Körpers wurde nicht ermittelt. *Lpk.*

ry. Absorption of oxygen by tetrabromofurfuran. Amer.
n. 19, 668—671, 1897. [Journ. chem. Soc. 72, Abstr. I, 557,

omofurfuran, $\begin{array}{c} \text{CBr}=\text{CBr} \\ | \\ \text{CBr}=\text{CBr} \end{array} > \text{O}$, nimmt im Sauerstoffstrom
twirkung des Sonnenlichtes Sauerstoff auf und geht wahr-
das Bromid der Dibrommaleinsäure, $\begin{array}{c} \text{CBr}-\text{CBr}_2 \\ || \\ \text{CBr}-\text{CO} \end{array} > \text{O}$, über.
Lpk.

Zersetzung des Jodoforms durch das Licht. Journ. d.
[6], 97—98, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 613 †.

einem Gemische von Alkohol und Aether gelöste Jodo-
m Lichte vollständig zersetzt, wenn ein Ueberschuss von
welches das frei werdende Jod bindet, anwesend ist.
ungsproduct ist nicht näher bestimmt. *Lpk.*

Die assimilatorische Energie der blauen und violetten
des Spectrums. Ber. d. D. botan. Ges. 15, 111—124, 1897.
entralbl. 1897, 1, 867 †.

h einer volumetrischen Blasenählmethode ermittelt wurde,
ahlen des Sonnenlichtes an der assimilatorischen Arbeit
nach folgender absteigenden Reihenfolge betheilt:
Grün, Gelb, Violett. *Lpk.*

s GREEN. On the action of light on diastase and its
significance. Proc. Roy. Soc. 61, 25—28, 1897.

en der Diastase, wie sie aus dem Malzextract, dem
Menschen und aus lebenden Blättern erhalten wurden,
Verf. dem Sonnen- oder Bogenlicht aus und ermittelte
g des letzteren aus der Fähigkeit der bestrahlten
stärke in Zucker überzuführen, dessen Menge er mit

FEHLING'scher Lösung feststellte. Es ergab sich, dass nach stundenlanger Belichtung die verzuckernde Kraft wesentlich abschwächt. Das Verhalten der einzelnen Strahlen wurde durch Einschaltung der Farbenfilter erprobt. Infraroth, Roth, Orange und Blau die Diastase vermehren in jenen Lösungen vorhandener zymogener Substanzen. Die Energie dieser Strahlen in Diastase verwandelt wird. In violetten und ultravioletten Strahlen das Enzym inaktiv. Also im weissen Lichte die Wirkung dieser Strahlen über der übrigen vorwiegen. Das Chlorophyll soll für die Wirkung belanglos sein. Wohl aber wird der in den Blättern vorkommende rothe Farbstoff die Entstehung der Diastase und die Wanderung der Stärke begünstigen.

H. W. VOGEL. BUNSEN-ROSCOE's Untersuchungen über die chemische Wirkung des Sonnenlichtes auf die Diastase. graphische Wetter. Eder's Jahrb. 11, 217—220, 1897.

1897 †.

Die chemische Wirkung des Sonnenlichtes auf die Diastase kann nach der BUNSEN-ROSCOE'schen Methode nicht genau bestimmt werden, da mittels des Chlorsilberpapiere nur die Lichtempfindlichkeit des äussersten Violetts bestimmbar ist.

J. GIBSON. On photo-chemical action. Edinb. Proc. 1896/97 †. [ZS. f. phys. Chem. 23, 349—354, 1897.

An einer grossen Zahl von Fällen weist der Verfasser die Wirkung des Lichtes, die entweder eine blosser Aenderung der Substanz oder einen chemischen Vorgang hat, solche Producte liefert, welche sich durch ein Vermögen für Elektrizität auszeichnen. So gehen Selen in leitende Modificationen über, im Chlorwasser ein Chlorwasserstoffsäure und in der wässrigen Lösung des dioxyds Schwefelsäure, die Oxyde von Silber und Gold Metallen reducirt, das Bleioxyd wird zu Bleisuperoxyd. Chlorsilber wird in das besser leitende Subchlorid verwandelt. Sonders zeigt die Zersetzung der Jodkaliumlösung ($4\text{KI} + \text{O}_2 = 4\text{KOH} + 2\text{J}_2$), dass das Licht auf eine photochemische Fähigkeit hinzielt. Ferner sind diejenigen Substanzen, photographischen Platten die Lichtempfindlichkeit vergrössern, die Halogene aufzunehmen und so zu besserer Leitfähigkeit werden. (Andererseits wird durch Zusatz guter Leiter Salzsäure zum Chlorwasser) die Lichtempfindlichkeit

in dem angegebenen Sinne wirkt, wird nach dem elektromagnetische Natur des Lichtes befriedigend

Lpk.

Recherches expérimentales sur quelques actinomètres
ques. Ann. de l'Université de Lyon 1897, 138 S. [ZS. f.
5, 187—188, 1898 f.

zten Aktinometer bestehen aus Probirrröhren, welche gerade Linie aussen geschwärzt sind und die platten- den betreffenden Verbindungen (Oxyden, Haloiden bedeckten Elektroden enthalten. Elektrolyt ist ge- e einprocentige Alkalisalzlösung. Das Maximum der liegt je nach der Natur der die Elektroden be- bindungen bei bestimmten Wellenlängen, ist aber nach wesentlich noch von dem besonderen Zustande der Elektrode abhängig. Es wird durch die An- graphischer Sensibilisatoren erhöht, aber dabei nach grösseren Wellenlängen (also nicht entsprechend dem iete des Farbstoffs) verschoben. Die Aktinometer sind monochromatisch und eignen sich zu photometri- en.

Lpk.

absorption ultravioletter Strahlen durch Dämpfe und
a. Wied. Ann. 61, 363—379, 1897.

ie Absorptionsspectra photographirt, welche verschie- divate, Pyridin und Schwefelkohlenstoff besonders im , aber auch im flüssigen und gelösten Zustande ultravioletes Licht (erzeugt mittels Leydener Flaschen iumelektroden) sie passirt. Die nach dem Cadmium- essen Wellenlängen der Absorptionsstreifen sind ammengestellt. Die Spectren der Dämpfe bestehen Linien oder Liniengruppen. Dieselben fliessen bei en und Lösungen in breitere Banden zusammen, der KUNDt'schen Regel (falls man die Flüssigkeiten n sich selbst auffasst) nach dem rothen Ende des choben sind. Durchgreifende Regelmässigkeiten für er chemischen Constitution liessen sich nicht nach- lgemeinen rückt die Absorption mit zunehmendem ult und Moleculargewicht gegen das sichtbare Spec- nere Körper zeigen verschiedene Absorptionsspectra.

Lpk.

P. DE HEEN. Identité de l'effet produit par la lumière et l'effluve électrique sur une plaque photographique d'une lame peu conductrice. Bull. de Belg. (3) 33, 42.

Verf. bedeckte die empfindliche Schicht einer photographischen Platte theilweise mit einer Zinnfolie, beide Seiten der Platte mit einer Holzscheibe. Senkrechte Vorkehrung liess er 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden ein Bündel Sonnenlicht einfallen und beobachtete nach dem Entweichen die Zunahme der Schwärzung der Platte. Er erklärt diese durch die Annahme, dass unter dem Einflusse des Lichtes eine Varietät elektrischer Energie, Infraelektricität genannt. Dieselbe afficire ein Elektroskop in kaum merklichem Grade, aber im ruhenden Zustande die Fähigkeit, die einmal photochemische Wirkung des Lichtes zu verstärken, während bewegten Zustande den Schleier beseitige. Diese Infraelektricität auch die im folgenden Referat beschriebene Erscheinung hervorrufen. — Ebenso wie diese vom Licht herrührende Infraelektricität verhält sich das elektrische Effluvium einer HOLTZ'schen Platte. Denn wenn dasselbe aus Spitzen ausstrahlt, die auf einer senkrechten Vorkehrung angebracht sind, so ist nach 1 bis 2 Stunden die Wirkung auf die von der Zinnfolie bedeckten Stellen genau so wie die durch Belichtung erzeugte. Eine zweite Zinnfolie und photographische Platte eingeschobene Cellulose verändert das Resultat in keiner Weise.

P. DE HEEN. Photographie de l'effluve infra-électrique. Bull. de Belg. 34, 252—254, 1897.

— — Détermination de la partie du spectre qui détermine la grande proportion d'infra-électricité. Bull. de Belg. 34, 255—256, 1897.

Verf. bedeckte eine verschleierte photographische Platte einer Glasplatte, welche bis auf eine Partie an der empfindlichen Schicht anliegenden Seite mit Stanniol überzogen war. Platten wurden in einen Rahmen gelegt, und die Platte wurde den Strahlen einer Bogenlampe eine Stunde lang ausgesetzt. An der dem Stanniolausschnitte gegenüberliegende Seite der photographischen Platte war nach dem Entwickeln eine photochemische Einwirkung bemerkbar. Dieselbe soll von einer Varietät der elektrischen Energie, die der Verf. Infrarot-

en. Letztere soll von den Rändern des Stanniolauszahlen.

len, welche jene Schwärzung der sensiblen Schicht im blauen und violetten Theile des Spectrums.

Lpk.

On the effect of zinc and other metals on a photo-
e. Nature 57, 119, 1897 †. Proc. Cambr. Phil. Soc. 9, 372,

che sprechen für die Ansicht, dass die Wirkungen der
ne photographische Platte den Metalldämpfen, nicht
Strahlung zuzuschreiben sind.

Lpk.

actwirkungen auf lichtempfindliche Emulsionen. Eder's
-7, 1897. Beibl. 21, 1023, 1897 †.

meinungen an lichtempfindlichen Platten, welche viel-
nahme geführt haben, dass Röntgenstrahlen auch in
quellen als Entladungsröhren, insbesondere im Sonnen-
en seien, lassen sich einwandfrei aus secundären Ur-
en. Die kreuzweise über einander genieteten Blech-
weier Metalle übten auf die Gelatineschicht der
a, mit denen sie lichtdicht eingehüllt waren, meistens
Wirkungen aus, die mit Sicherheit weder auf eine
ng, noch auf elektrolytische Einflüsse zurückführbar

Lpk.

Jeber die photoelektrischen Erscheinungen und den
ischen Process. ZS. f. phys. Chem. 23, 577—635, 1897.

eben der Silberhaloidsalze, einen Theil der Halogene
ird durch die Wirkung des Lichtes verstärkt. Es
mnach ein Halogendruck geltend, der bei geeigneter
nung einen elektrischen Strom, den Photostrom, her-
er Verf. ermittelt durch Benutzung entgegengesetzt
ktromotorischer Kräfte diejenigen Potentiale (Gleich-
tiale), bei denen die Zersetzung der Silberhaloidsalze
fhört, so dass ein Photostrom nicht mehr statthat,
e Potentiale annähernd proportional der Lichtintensität.
n die Untersuchungen von ARRHENIUS im Einklange,
die Leitungsfähigkeit der im Wasser suspendirten
ze mit der Belichtung wächst. Da aber die Halogen-
Nähe der Elektrode schneller erfolgen kann, als an
che der Silberhaloidschicht, so entstehen Störungen,

die den entgegengesetzt gerichteten Solarisationsströmen. Letzterer erschwert den Gang der Untersuchungen und mindert die Sicherheit der Resultate, welche die Beziehung zwischen der Lichtintensität und den photoelektrischen Wirkungen zeigen. Für Chlorsilber zeigt sich, dass die normalen Photostrome im blauen, die Polarisationsströme aber vornehmlich im violetten Lichte auftreten.

Den photoelektrischen Erscheinungen sind, wie schon erwähnt, die rein photochemischen Erscheinungen gegenüber. Hier spielt der durch die Belichtung gesteigerte Halogen-Silberhaloidverbindungen, wenn sie in Berührung mit Reduktions- und Oxydationsmitteln gebracht werden, eine maassgebende Rolle. Der Bildschwärzung und der Solarisation liegen entgegenstehende Ursachen zu Grunde, wie dem Photostrome und Solarisationsstrom. Sowohl im Negativ- wie im Positivprocesse der Photochemie. In der Praxis lassen sich die Gleichgewichtspotentiale der Solarisation, die als eine chemische Eigenschaft derselben zu betrachten, zur Erklärung der Erscheinungen heranziehen. Es bedarf daher Erörterungen daher die chemische Theorie des Solarisations- und beim Entwicklungsprocesse desselben kommen indes auch physikalische Wirkungen zur Geltung.

F. EXNER u. E. HASCHEK. Ueber die ultravioletten Linien der Elemente (VI. Mittheilung). Wien. Ber. 106 [2].

Die in den Mittheilungen I bis IV (diese Ber. 52 [1896]) gegebenen Wellenlängen wurden durch Vergleich mit dem Eisenspectrum gemessen, welches nach der photographischen Aufnahme des zu untersuchenden Spectrums zu beiden Seiten besonders photographirt wurde. Da aber in Folge von Störungen des Hauses uncontrolirbare Verschiebungen eintreten, so haben die Verf. die starken Linien der Mittheilungen I bis IV beschriebenen Metalle nochmals untersucht. Zwar haben sie den betreffenden Metallen Eisen zugegeben, die Standardlinien in das zu untersuchende Spectrum einphotographirt wurden, wie es bereits beim Spectrum von Co, die an sich Eisen enthalten, geschehen ist.

F. EXNER u. E. HASCHEK. Ueber die ultravioletten Linien der Elemente (VII., VIII., IX. und X. Mittheilung). Wien. Ber. 107, 108, 109, 110. 54—68, 337—356, 494—520, 1123—1152, 1897. Vergl. d. Ber. 108, 1895 u. 52 [2], 153, 1896.

te Mittheilung enthält die nach den früher angegebenen
alten und reproducirten Spectra der Metalle Pb, Zn,
d Mg. Gemessen wurden bezw. 184, 254, 140, 179,
linien in dem Gebiete von durchschnittlich 4800 bis
einheiten, und zwar für die stärkeren Linien mit
keit von Hundertsteln, für die schwächeren Linien
chen von Zehnteln Ångströmeinheiten. Jedes der
auf vier Platten photographirt, und die Photographien
iogravüretafeln wiedergegeben. In dieser wie in den
heilungen werden die Verunreinigungen der benutzten
sichtigt, und ferner wird auf die Unterschiede hin-
he die Funkenspectren und die von anderen Forschern
ogenspectren in Bezug auf die Anzahl, Vertheilung
der Linien zeigen.

Mittheilung bringt zunächst einen Nachtrag zu den
Ni und Co und berichtet dann über die Spectren von
d Sb, von denen bezw. 256, 119, 85 und 186 Linien

Von den Spectren des Te und Sb sind Heliogravüre-
ben. Ferner werden die Spectren des Kohlenstoffs,
sibirischen Asphalts, der natürlichen Gasretortenkohle,

Gaskohle und der von MOISSAN als Carbone
ichneten Varietät, wie sie sich an der positiven Elek-
rken Lichtbogens durch eine Art eines Sublimations-
gert, beschrieben. Es ergeben sich für den Kohlen-
linien als charakteristisch.

ungen der in der neunten und zehnten Mittheilung
spectren wurden mit einem grösseren ROWLAND'schen
6 m Radius und 20000 Linien (auf einen engl. Zoll)
durch wurde etwa die doppelte Dispersion als früher
die Spectren der Elemente K, Na, Ba und B zu
en Verbindungen derselben, und zwar Kaliumcarbonat,
at, Aetzbaryt und Borsäure, auf Gaskohleelektroden
a. Die Spectren dieser Elemente enthalten nur 59,
8 Linien. Immerhin ist das Spectrum des Ba, sowie
Cr linienreicher als die betreffenden Bogenspectren,
erwarten, dass sich ein grosser Theil der bisher un-
en des Sonnenspectrums mit den Linien der Funken-
identificiren lassen. Vom Eisen- und Chromspectrum
v. 2130 Linien gemessen, und die Heliogravüretafeln
Die Spectren des Ca, Sr und Li wurden erhalten, in-
ide bezw. Sulfate auf Eisenelektroden aufgeschmolzen

wurden. Die Verschiebungen einzelner Linien dieser Spectren über den Messungen von ROWLAND sind wahrscheinlich durch die Dichte der betreffenden Dämpfe und die Druckdifferenz der Funkenbahn bedingt. Die Spectren des Ca und Sr sind das des Li nur 3 Linien auf. Tafeln dieser Spectren Theilungen nicht beigelegt.

ABRIMAN. Von der zukünftigen Photographie. Phot. Arch. 1877. 249—250.

Ideen zu einer Modification des JOLY'schen V. Camera, in welcher sich vor der photographischen Platte befindet, soll mit einer Blende versehen werden, die aus zwei Theilen besteht, von denen die eine mit rother, die andere mit grüner mit blauer Gelatinefolie bedeckt ist. Von dem Negativ ein Diapositiv gemacht. Letzteres ist entweder dadurch hergestellt, dass man es durch den Raster und die Linien projicirt, oder dadurch, dass man analog dem JOLY'schen hinter das Diapositiv eine Kornplatte mit rothen, gelben Punkten befestigt, welche zu denen des Diapositivs

E. KISZELKA. Die Telephotographie. Phot. Arch. 1877. —286.

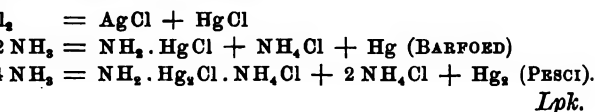
Der Verf. hat ein Verfahren erfunden, nach welchem an beliebiger Entfernung Empfangsstation in wenigen Minuten auf der Geberstation befindlichen Bilde eine photographische Aufnahme hergestellt werden kann. An beiden Stationen wird eine Telegraphenleitung zwei complicirt gebaute Apparate darüber im Original nachzulesen), der Geber bzw. der Empfänger geschlossen. In den Geber wird ein Galvanorelief angebracht, die nach dem zu photographirenden Objecte angeordnet und geschaltet und strichweise mittelst eines Laufwerkes bewegt. Dabei tastet der Tasterstift eines als Lichtschalteten Apparates von der Grösse einer Damenuhr, der ein barometer ähnlich construirt ist, das Galvanorelief ab und schickt, so lange er die erhabenen Stellen berührt, ein Licht zum Empfänger. Hier wird eine entsprechend konstruirte Momentverschluss geöffnet, welcher die Belichtung der Stelle einer sich ebenfalls linienweise verschiebenden Platte ermöglicht. So findet die Belichtung punktweise statt, und man erhält schliesslich eine

aus helleren und dunkleren Bildpunkten, die mit einem gemeinsamen Bilde verschmelzen. Letzteres ist, je langsamer die Verschiebung des Galvanos und der Platte erfolgt.

Lpk.

Ein interessanter Fall einer photochemischen gerichteten Untersuchung. Maandbl. Natuurw. 4, 70—76. [Chem. Centralbl.

Die Platten hatten wahrscheinlich einen Verlust erlitten und waren daher jedenfalls mit Sublimat verstärkt worden. Die Prozesse der Verstärkung nach den Gleichungen:



Lpk.

Die Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der Zeitdauer der Belichtung. S.-A. ohne Citat 1897.

Die Untersuchungen von ABNEY ist die photographische Wirkung der intermittirenden Belichtung um so geringer, als die Dauer der Belichtung von gleicher Gesamtdauer und grösser die Anzahl der Unterbrechungen des Lichtes schlägt einen Versuch vor, der geeignet wäre, dieses zu prüfen.

Lpk.

Der Zusatz von Formaldehyd zum alkalischen Entwickler. Arch. 1896 [23], 353—356.

Der Zusatz von Aldehyden, besonders des Formaldehyds, und der Entwicklungsfüssigkeit hat nicht nur den Vortheil, die Gelatine zu bewirken, so dass die Platten die Vergrößerung vertragen, sondern er beschleunigt auch die Entwicklung der aromatischen Substanz muss der Entwickler Natriumsulfit enthalten. Eine Schleierbildung wird vermieden, wenn man die Platte vor der Entwicklung in verdünnter Aldehydlösung badet und dem aldehydfreien Entwickler zusetzt.

Lpk.

Ein orthochromatisches Bromsilbercollodion. Phot. Arch.

Verf. hat das JONAS'sche Verfahren zur Herstellung chromatischer Collodionemulsion (Bromsilber-Collodion aus Eosinsilber und Pikrinsäure bestehender Farbstoffe) geprüft und gefunden, dass der Farbstoff die empfindlicher macht als die Bromsilber-Platten. Die Platten sind aber feucht zu verwenden und für Collodionen nicht geeignet.

R. E. LIESEGANG. Licht und Leimung. Phot. Arch. 1896, 274—279.

Das mit Harz geleimte Leinenpapier (photogenes Papier) wird durch Belichtung entleimt, ist also dann leimlos für Flüssigkeiten. Das Holzfaserpapier wird zwar ebenfalls Folge einer Oxydation gebräunt, verliert aber die Leimung wahrscheinlich weil die Holzfaser stärker lichtempfindlich ist als Harzseife.

R. E. LIESEGANG. Die Solarisation der Trockenplatten. Arch. 1896, 129—132.

Die Solarisation wird dadurch erklärt, dass sich auf überbelichteten Platten zu schnell eine zusammenhängende Silberschicht bildet, welche das Eindringen der Entwickler- und Fixirflüssigkeiten verhindert. Solarisirte Platten sind daher mit schwachen Entwicklern zu behandeln.

R. E. LIESEGANG. Zur Physik der chemischen Entwicklung. Arch. 1896, 274—279.

Antwort auf die F. KROHN'sche Kritik der physikalischen Theorie über die Solarisation der Trockenplatten. Verf. beharrt bei seiner Meinung.

J. RAPHAELS. The present state of the solarisation of dry plates. Arch. 1897, 4. [Journ. Phys. Chem. 1, 531, 1897 †.]

Nach den Versuchen bleibt es unentschieden, ob die überexponirten Platten einer Veränderung der Silbermenge oder einer Wirkung des Entwicklers zuzuschreiben ist.

R. E. LIESEGANG. The grain of dry plates. Phot. Phys. Chem. 1, 531, 1897 †.

Die Grösse der Silbertheilchen im Negative wird durch die Menge des KALIMANN zu, wenn dem Entwickler Kaliumbromid zu-

auf das Silberbromid lösend einwirkt oder den Entgang abschwächt, bleibt noch eine offene Frage. Die eintretende Erhöhung der Empfindlichkeit der Gelatine nach OSTWALD von einer Verbindung des Bromsilbers her. Auf jeden Fall ist letztere bei der Bildung wesentlich betheiligt.

Lpk.

Photographische Negative aus Papier. Prometheus 8, 897.

in Görlitz bringt ein sensibilisirtes Negativpapier in welches die gewöhnlichen Trockenplatten und Films vollkommen ersetzen, sondern vor ihnen, abgesehen von deren Gewichte und dem geringeren Preise, noch den Vorzug soll, dass es die Entstehung von Lichthöfen unmöglich macht. Dieses Papier wird nach der üblichen Methode beim Belichten, Entwickeln und Fixiren wird es mit Wasser gehörig getränkt, welche dasselbe transparent macht, zur Herstellung der Positivbilder, welche tadelloso ausfallen.

Lpk.

L i t t e r a t u r.

of light on diastase. Nature 56, 259, 1897.

umfassende Bemerkungen über die physiologische Wirkung der Lichtstrahlen in den grünen Pflanzentheilen.

N. Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme. Eder's Jahrb. 11, 24—25, 1897. Beibl. 21,

die Vervollkommnungen des Vacuumspectrographen.

evening talks at the camera club, on the action of light in photography. 8°. 208 S. London, Low.

UNEL. Encyclopédie de l'amateur photographe. Nr. 1: le matériel et installation du laboratoire. 16°. VII u. 153 S. Paris. Bibl. des actualités industrielles.

photographie et la projection du mouvement (Historique; Description; appareils cinématographiques). 16°. 120 S. Paris, G. Charpentier.

manuel élémentaire d'optique photographique, à l'usage des amateurs de photographes. 16°. 144 S. Paris, Charles Mendel, 1897.

études et détermination des temps de pose en photo-

- graphie. Manuel élémentaire de posochronographe. Paris, Charles Mendel.
- GEORGES BRUNEL. Les opérations préliminaires de (le sujet; mise au point; temps de pose). 16°. 1. Encycl. de l'amateur photographe, Nr. 2.
- ABEL BUGUET. La photographie de l'amateur déb. II u. 76 S. Paris, Soc. d'édit. scient., 1897. Bibl. gén.
- R. COLSON. La plaque photographique. Propriété de l'invisible. 8°. IV u. 169 S. Paris, G. Carré et C. de la rev. gén. des sc.
- ALEXANDRE CORMIER. Traité théorique et pratique. 18°. 312 S. Paris, Garnier, 1897.
- — Spanische Uebersetzung von N. ESTEVÁNEZ. Garnier hermanos, 1898.
- FRÉDÉRIC DILLAYE. La théorie, la pratique et l'art. La pratique en photographie avec le procédé au d'argent. 8°. 400 S. Paris, Larousse, 1897.
- CHARLES FABRE. Traité encyclopédique de photographie. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- A. LONDE. Aide-mémoire pratique de photographie. Paris, J. B. Baillière et fils. Bibliothèque des connaissances.
- FRANÇOIS MIRON. Photographie. 16°. VIII u. 4. Dunod et Co. Bibl. du conducteur de travaux publics.
- L. MAIRESSE. Quelques conseils aux amateurs photographes à main et d'agrandissement. 8°. 20 S. Lille.
- G. H. NIEWENGLOWSKI. Leçons élémentaires de photographie. 8°. 81 S. Arcis-sur-Aube, Paris, Frémont. Annales photogr.
- — Principes de l'art photographique. 8°. 51 S. Annales photogr.
- — La photographie et la photochimie. 8°. 288 S. Biblioth. scient. internat. XVIII.
- G. PIZZIGHELLI. Anleitung zur Photographie. 8. Halle a. S., Wilh. Knapp, 1897.
- M. SURFACE. Photography as a hobby. Long 1. Photogr. Series. London, Percy Lund, Humphries and Co.
- H. W. VOGEL. Handbuch der Photographie. III. graphische Praxis. Abthl. 1: Die photographischen und Geräte. Der photographische Negativprozess und Gelatineemulsion. gr. 8°. X u. 310 S. Berlin (vorm. Rob. Oppenheim), 1897.
- E. J. WALL. Dictionary of photography for amateurs. Brought up to date by THOMAS BOLAS. Hazell, 1897.

everybody's guide to photography. 162 S. London,

p. Chemistry for photographers. XIII u. 158 S. London, Ward, 1897.

Ueber den gegenwärtigen Stand der wissenschafts-graphie. 19 S. Ges. D. Naturf. u. Aerzte, Braunschweig,

La chronophotographie sur plaque fixe et sur pel-
16°. 172 S. Paris, Gauthier-Villars et fils; Masson et Co.,
scient. des aide-mémoire (sect. de l'ingénieur, Nr. 185 B).

Photography in colours. Nature 55, 318—319, 1897.

method of photography in natural colours. Scient.
ublin Soc. 6 [2], 127—128, 1896.

ER. Raster für das JOLY'sche Verfahren der Farben-
Phot. Arch. 1896, 329—330.

Herstellung eines mehrfarbigen punktierten Rasters.

Farbenphotographie. Eine kurze Zusammenstellung
denen Methoden. 8°. IV u. 76 S. Braunschweig, Ram-

Photographie des couleurs. Sélection photographique
primaires; son application à l'exécution des clichés
propres à la production d'images polychromes à
18°. VII u. 92 S. Paris, Gauthier-Villars, 1897.

Photography in colours. Nature 55, 318, 1897. R. B.

Beitrag zur Theorie der Heliochromien. Phot. Arch.

Frage nach der Natur der Farben der BECQUEREL'schen

RON. Das Zweifarbensystem. Monde fotogr. 1896.
1896, 169—170.

llung der Farbedruckbilder genügt der Druck mit Krapp-
assischblau.

stellung farbiger Photographien. Phot. Arch. 1896, 223

Verfahren zur Herstellung farbiger Pigmentbilder, die mit
ter auszumalen sind.

YSKI. Das „Radiotint“-Verfahren der Farbenphoto-
Nature 25, 203, 1897. Beibl. 21, 981, 1897 †.

arauf hingewiesen, dass obiges Verfahren keine Bedeutung

RY. The scientific requirements of colour photo-
ROBERT BOYLE Lecture delivered, June 1, 1897. 8°. London,
[Nature 56, 186, 1897.

fassender Vortrag.

LIII. 2. Abth.

H. T. WOOD. Colour photography. . Nature 56, 223.
Einige Bemerkungen über den DANSAC-CHASSAGNIER
eine Aufklärung desselben nicht bringen.

H. W. VOGEL. Beobachtungen an farbigen Interferenzen.
Verh. d. Phys. Ges. Berlin 16, 176—178, 1897.

Auf Bromsilbergelatineplatten wechseln die Farben
MANN hergestellten Photochromien je nach der Intensität
als auf Eiweissplatten.

A. OPHOVEN. Farbige Photographien auf Seide.
11, 1896. ZS. f. Naturw. 70 [3], 225, 1898.

Die nach dem üblichen Chlorsilberdruckverfahren
tiven Bilder werden mit harten Pastellstiften colorirt.

Photographic reproduction of colours. Nature 55,

A. VON HÜBL. Die Dreifarbenphotographie mit be-
sichtigung des Dreifarbindruckes und der
Pigmentbilder in natürlichen Farben. gr. 8°. VIII
d. Photographie, Heft 26. Halle, W. Knapp, 1897.

J. J. FRIČ. On an instrument for accurately p-
unseen moving but known celestial body. Astr.
1897.

Dem Linsensysteme der Kammer wird während der
eines Elektromotors eine bestimmte Bewegung erteilt.

J. PRECHT. Einfluss der Temperatur auf die Em-
Entwicklung von Bromsilbergelatine. Atelier
[Beibl. 22, 221, 1898.

W. SPALTEHOLZ. Ueber vergrößerte stereoskopische
wissenschaftlicher Präparate. Phot. Almanach 1898.

Angaben zur praktischen Ausführung und Hinweis
als Unterrichtsmittel.

Die Lichtempfindlichkeit der Alkalioxydulsalze.
3—4.

V. SCHUMANN. Jodsilbergelatine. Phot. Arch. 1896,
Lichtempfindlichkeit der Jodsilbergelatine gegen v-

O. MOH. Photographische Negative aus Papier.
—422, 1897.

A. und L. LUMIÈRE. Untersuchungen über die L-
lichtempfindlichen korallösen Schicht. Eder's Jahrb.
Beibl. 21, 980, 1897†.

200 Wasser + 10 Gelatine + 3,5 BrK werden gemischt
+ 10 Gelatine + 5 Ag NO₃. Die Temperatur darf 40°
Die Lichtempfindlichkeit wird gesteigert, wenn die
Essigsäure versetzte 1/4 proc. Silbernitratlösung getaucht
einige Stunden auf 25° gehalten werden.

Versuche über Farbensensibilisatoren. Eder's Jahrb. 11, Beibl. 21, 981, 1897†.

Recepte und Bestätigung der HÜBL'schen Theorie der concentrirter Farbensensibilisatoren.

Ang des Nigrosin B (BAYER-Elberfeld) als Farbensensibilisator. Eder's Jahrb. 11, 165—168, 1897. [Beibl. 21, 981, 1897†.

Schriften für die Sensibilisirung mit Cyanin. Eder's Jahrb. 11, 169, 1897. [Beibl. 21, 981, 1897†.

Einwirkung der Entladungsfunken einer Teslaspule auf chemische Trockenplatten. Phot. Arch. 1897, 20—25. [Beibl. 21, 981, 1897†.

Bilder sind den LICHTENBERG'schen Figuren ähnlich.

Ueber die Belichtung. Phot. Arch. 1896, 245—246.

Das des ABNEY'schen Phänomens ist wahrscheinlich darin zu liegen, dass das starke Licht wesentlich tiefer in die Bromsilbergelatine als die äquivalente Menge schwächeren Lichtes.

Long-exposure photographs. Nature 55, 544, 1897.

Über eine auffällige Wahrnehmung beim Photographiren.

An optical device for the intensification of photographs. Phil. Mag. (5) 44, 282—285, 1897.

Die, nach welcher auf physikalischem Wege mittels Sammellectoren von schwachen Negativen genügend kräftige Positiven erhalten werden können.

Das Korn der Negative. Phot. Arch. 1896, 183—184.

Bei welchem der Entwickler die Korngrösse des Negativs beeinflusst.

Über eine „Photographische Physik“. Phot. Arch. 1896, 230—232.

Über die Concentrationen der beim Sensibilisiren, Verstärken zuwendenden Lösungen.

Trockenplatten, welche für die photochemischen Zwecke benutzt werden. Phot. Arch. 1896, 230—232.

Maass zur Vermeidung von Fehlern, die sich zuweilen an den Positiven bestimmter Negativen zeigen.

Leuchte Trockenplatten. Phot. Arch. 1896, 259—260.

Neueste Bromsilbergelatineplatten arbeiten langsamer als trockene. Nach dieser Erscheinung wird nicht gegeben, aber festgestellt, dass ein niedriger Grad der Lichtempfindlichkeit nicht vorliegt.

Das „Durchschlagen“ der Trockenplatten. Phot. Arch. 1896, 259—260.

Über Versuchen, durch die möglicherweise eine Erklärung der Erscheinung auf der Rückseite der Platten gefunden werden kann.

Le moutonnement et la zébrure des clichés photographiques. Soc. franç. de phys. Nr. 99, 1, 1897.

A. GUÉBHAUD. Complément à sa précédente note sur l'usage accidentel des clichés photographiques abandonnés comme développateur de faible épaisseur. Soc. franç. Phot. 1—2, 1897.

CH. FR. OAKLEY. Trockenplatten, welche keine Belichtung zeigen. Phot. Arch. 1896, 269—270.

Die Glasplatte oder der Film ist vor dem Aufgießen einer Gelatineschicht zu bedecken, die mit dem ungelösten Kaliumpermanganat gefärbt ist. Die Manganverbindung wird in Emulsion nicht aufgenommen und ist beim Entwickeln nicht zu sehen.

E. VOGEL. Ueber die Herstellung von Diapositiven für Vorlesungszwecke. Phot. Mitth. 34, 154—158, 1897. [Beibl. 21, 982, 1897†.]

Eine kurze Zusammenstellung der betreffenden Verordnungen.

F. L. O. WADSWORTH. On the conditions which determine the limiting time of exposure of photographic plates. Astr. Nachr. 144, 100—110, 1897†.

J. SCHWARZ. Exposition und Entwicklung. Eder's Repert. 1897. [Beibl. 21, 982, 1897†.]

Formeln zur ungefähren Berechnung der Belichtungszeit bei verschiedenen Entwicklungsverfahren aus Faktoren, die aus empirischen Versuchen zu ersehen sind.

— — Ueber die Grenzen der Expositions- und Entwicklungszeiten im Negativproceß. Phot. Arch. 16, 30—32, 1897.

Gebr. LUMIÈRE u. SEYEWETZ. Ueber die Verweilzeit von Natriumhydride und der Acetone in Gegenwart von Natrium. Ber. 52 [2], 157—158, 1896.

CH. JONES. Das negative Bild. Phot. Almanach 1897, 27—32. Der Zusatz von Sulfit zum Entwickler ist nöthig, um ein freies, aus reinem Silber bestehendes Bild erhalten zu können.

C. SCHIENDL. Metol. Phot. Almanach 1897, 27—32. Eine Lösung von 50—60 g Natriumsulfit in 1 Liter Wasser, in die 10 g Metol zugefügt sind, hat sich als ein tadelloser und nicht giftiger Entwickler erwiesen. Doch muss man sich hüten, dass die Lösung nicht zu sauer wird.

E. KASTNER. Ein Universalentwickler. Phot. Almanach 1897, 27—32. Der Glycinentwickler eignet sich sowohl für Platten als für Filme. Er ist haltbar und von vorzüglicher Deckkraft. Man kann eine Lösung von 50 g Pottasche in 800 g Wasser mit 30 g Glycin und 30 g Natriumsulfit zusetzen. Für eine weiße Entwicklung ist er noch mit Wasser zu verdünnen.

R. E. LIESEGANG. Chlorsilberentwickelungspapier. Phot. Arch. 16, 30—32, 1897.

Angabe für Entwickelungsflüssigkeiten der Chlor- und Silberentwicklung. Der Ton der Bilder, ob röthlich oder grünlich, hängt von der Dauer der Belichtung, als von der Dauer der Entwicklung ab.

NG. Verstärkung während der Entwicklung. Phot. 9—100.

die mit sulfittfreiem Pyrogall oder Brenzcatechin entwickelten nach dem Fixiren mit einer Lösung von Kaliumferrioxalat be-
verstärken sie sich, da dieses Eisenoxydsalz mit dem Oxy-
d des Entwicklers eine Tinte ergibt.

Entwicklung der Auscopirpapiere. 60 S. Düsseldorf 1897.
1899, 1897†.

Angaben über das Copiren mittels Anbelichten.

Jodkalium-Sublimat-Verstärkung. Phot. Almanach 1897,

Angaben über diese in Vergessenheit gerathene Verstärkungs-
Lpk.

17. Physiologische Optik *).

Ueber den Brechungsindex der menschlichen Horn-
her's Arch. 66, 210—214, 1897†.

Setzt man mit d_1, d_2 u. s. w. die Dichten, mit n_1, n_2 u. s. w.
Brechungsindices mit einander mischbarer durchsichtiger Flüssig-
keiten, so kann man bekanntlich den Brechungsindex einer aus den
Flüssigkeiten u. s. w. bestehenden Mischung, deren Dichte mit d
bezeichnet wird, nach der Formel:

$$+ \dots) \frac{n-1}{d} = p_1 \frac{n_1-1}{d_1} + p_2 \frac{n_2-1}{d_2} + \dots$$

Wenn wir nicht einfache Mischungen, sondern Lösungen,
chemische Verbindungen, so können die Werthe für die

$\frac{n-1}{d}$ auf der rechten Seite nicht ohne Weiteres aus

Tabellen in der angegebenen Art eingesetzt werden, son-
dern sie müssen aus anderen schon untersuchten Lösungen bzw.
aus der Theorie abgeleitet werden, wie das die physikalische Chemie näher
erklären kann. Betrachtet nun für die Bestimmung des Brechungs-

man nur solche Abhandlungen berücksichtigt, welche ein beson-
ders theoretisches oder speciell physikalisches Interesse haben. Wegen
der Wichtigkeit dieser Untersuchungen, besonders wegen der vollständigen Litteratur-
übersicht, wird auf den entsprechenden „Jahresbericht über die
Anatomie und Physiologie“ und auf die entsprechenden
Schriften für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane“

index die menschliche Hornhaut als eine 23 proc. Eiweißlösung in einer 1 proc. Kochsalzlösung, deren Dichte 1,061 bestimmt. Die Durchführung der Rechnung ergab den Brechungsindex der Hornhaut den Werth 1,372, den beiden von AUBERT und MATTHIESSEN experimentell mit dem ABBE'schen Refractometer gefundenen Werthen 1,372 und 1,371 liegt.

A. GULLSTRAND. Photographisch-ophthalmometrische Untersuchungen über die Hornhautrefraction. K. Svenska Medicinska Föreningens Tidskrift, 28, Nr. 7, 1896 †.

Während man bisher zur Bestimmung der Krümmung Grösse ihres Krümmungsradius an verschiedenen Stellen der Cornea, dem HELMHOLTZ'schen, sei es mit dem JAVAL'schen oder dem SCHIMMEL'Schen Refractometer, zu messen pflegte, hat der Verf. auch hier die Methode in den Dienst der exacten Messung gestellt. Anstatt der gewöhnlichen wurde eine mit elektrischem Bogenlicht beleuchtete, nach dem SCHIMMEL'schen Keratoskop ähnliche Scheibe mit concentrischen Ringen benutzt. Das entstandene Spiegelbild wurde photographisch aufgenommen. Die Photographie wurde dann mikroskopisch ausgemessen. Die Resultate bestätigen im Wesentlichen eine Bestätigung des von HELMHOLTZ erhaltenen Resultates, dass nämlich die Cornea in der Region constanter Krümmung besitzt, die dann ringsum von einer Zone geringerer Krümmung umgeben ist. Nur nach der Mitte her etwas abflacht, um dann bei etwa 15° wieder schnell an Krümmung abzunehmen.

Die klinische Bedeutung dieser Untersuchung ist, der Verf. eingehend hinweist, kann hier nicht besprochen werden.

A. CRZELLITZER. Die TSCHERNING'sche Accommodationsmodulationstheorie und der zu ihrer Begründung angewandte Apparat (siehe diese Ber. 52 [2], 164, 1896) bildet den ersten Theil einer Untersuchung. Der Verfasser beschreibt dann eigene Experimente über die Gestaltsänderung, welche die Linsen aus Thieraugen durch den Zug nach aussen ausübt. Er hat dazu einen eigenen Apparat ersonnen, der es ermöglichte, dass g

der Oberflächenkrümmung im centralen Theile durch von Spiegelbildern verfolgt wurde. Alle Beobach-
fassers standen im Einklange mit der TSCHERNING'schen

A. K.

arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre.
th. 43, 477—542 †.

asser hat eine grosse Reihe von Versuchen angestellt,
der Beziehung mit der HELMHOLTZ'schen Accommo-
übereinstimmen und als eine starke Stütze derselben
den müssen. Von den zahlreichen Ergebnissen seien
angeführt.

arker willkürlicher Accommodationsanstrengung sinkt
0,30 bis 0,35 mm nach unten.

der Kopf von der rechten auf die linke Schulter
verschiebt sich die Linse während der Accommodation
alte Grösse.

ark eserinisirten Auge verschiebt sich die Linse bei
Kopfes von der rechten auf die linke Schulter um
n.

on der Kopfhaltung abhängigen Ortsveränderungen
eserinisirten Auge sind gross genug, um die be-
einigungen der Farbenstereoskopie in auffälliger Weise
, da die Centrirung der brechenden Medien des Auges
mmodativen Linsenverschiebungen beträchtliche Aen-
nren kann.

arker Accommodationsanstrengung liegt der Nahepunkt
Kopfe dem Auge merklich näher (etwa 0,2 mm) als
n Kopfe, während der Fernpunkt unabhängig von der
st.

ndlung enthält ausserdem eine grosse Menge werth-
stungen, über die ohne Zuhülfenahme von Abbildungen
irt werden kann; es muss daher für alle weiteren
uf das Original verwiesen werden.

A. K.

ie accommodativen Linsenverschiebungen im Auge,
nd objectiv gemessen. Arch. f. Ophth. 44, 299—319 †.

er vorigen Abhandlung beschriebenen Verschiebungen
den von dem Verf. mit einem SCHÖLLER-MANDELSTAMM'-
mikroskope gemessen, und es wurden dabei Werthe
it den vorhin angegebenen völlig übereinstimmen. A. K.

A. KÖNIG. Abhängigkeit der Sehschärfe von der Intensität. Berl. Sitzber. 13. Mai 1897, 559—575 f.

Die Sehschärfenbestimmungen wurden an SNELL'schen Tafeln ausgeführt, deren Beleuchtung mit weissem, rothem und blauem Lichte geschah. Die Beleuchtungsintensität wurde photometrisch gemessen, um die erhaltene Sehschärfe in Relation der Beleuchtung darstellen zu können. Wegen der experimentellen Ausführung muss auf das Original verwiesen werden. Ueber die Versuchsergebnisse sei hier Folgendes bemerkt.

1. Wählt man beim farbentüchtigen Auge den Logarithmus der Beleuchtungsintensität als Abscisse und die Sehschärfe als Ordinaten auf, so ergibt sich bei weissem Lichte eine Curve, die aus drei geradlinigen Strecken besteht. Die erste Strecke verläuft schwach ansteigend (von der geringsten überhaupt benutzbaren Helligkeit bis zu einer Beleuchtungsintensität von ungefähr 0,1 Meterkerzen). Dann folgt ein steiler Anstieg von 0,1 bis etwa 400 Meterkerzen, und endlich verläuft die Curve einen horizontalen Verlauf, der bis etwa 4000 Meterkerzen verfolgt wurde. Die Curven bei farbiger Beleuchtung zeigen einen ganz analogen Verlauf, nur liess sich hier bei blauem Lichte die Intensität nicht so hoch steigern, so dass die horizontale Strecke erreicht werden konnte. Der Verlauf dieser Curven in Verbindung mit seinen früheren Ergebnissen in Verbindung mit seinen früheren Versuchen über Sehpurpur gemachten Versuchen, dass die erste schwach ansteigende Strecke auf die Sehschärfe der Stäbchen Bezug hat, die zweite stärker ansteigende und der horizontal verlaufende Theil auf die Zapfensehschärfe bezieht. Man kann also sagen, dass die Zapfensehschärfe eine stärkere Abhängigkeit von der Beleuchtungsintensität hat, als die Stäbchensehschärfe.

Bei der eben erwähnten Methode der graphischen Darstellung ist die Tangente des Winkels, unter dem die Zapfensehschärfe ansteigt, etwa zehnmal so gross, wie diejenige bei der Stäbchensehschärfe.

2. Bei einem total Farbenblinden liess sich die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtung ebenfalls wieder graphisch darstellen. In der graphischen Darstellung für jede Art des Farbenfehlers liess sich durch eine Gerade darstellen, die in ihrem ersten Theile schwach ansteigenden Theile der Curve beim farbigen Lichte zusammenfällt. Es steht dieses im Einklange mit der vom Verfasser schon früher entwickelten Ansicht, dass bei angeborener Farbenblindheit nur die Stäbchen functionieren.

Ueber die Farbenblindheit der Netzhautperipherie.
L. 15, 247—279 †.

Angeborener totaler Farbenblindheit besteht bekanntlich die Helligkeitsvertheilung im Spectrum, als sie normale Helligkeit, möglicher Abstraction von der Farbenqualität den Spectralfarben schätzungsweise zuerkennen. Der Verf. hat Untersuchungen darüber angestellt, ob auf der totalen Peripherie der Netzhaut normaler Individuen die Helligkeitsvertheilung mit derjenigen angeborener totaler Farbenblindheit oder mit derjenigen der im Centrum geschätzten Helligkeit übereinstimmt. Es zeigte sich, dass das letztere der Peripherie der Netzhaut unterscheidet sich also vom Centrum dadurch, dass der farbige Charakter der einwirkenden Reize fortfällt, während ihr Helligkeitswerth bestehen bleibt. In einigen Versuchsreihen des Verf. gilt dies auch bei der totalen Farbenblindheit. A. K.

Ueber Blaublichtheit. Berl. Sitzber. 8. Juli 1897, 718—731 †.

Die Form der Blaublichtheit im Sinne der YOUNG-HELMHOLTZ'schen Farbentheorie wird als manchmal auftretende Folge der totalen Abblöschung und Netzhautentzündung nachgewiesen. A. K.

Die Abhängigkeit der Farben- und Helligkeitsgleichungen von der absoluten Intensität. Berl. Sitzber. 29. Juli 1897, 871—882 †.

Durch directe neue Versuche, wie auch durch Rechnungen, die ältere Versuche zur Grundlage haben, werden folgende Resultate nachgewiesen.

Die Helligkeitsgleichungen sind unabhängig von der absoluten Intensität bei einem „Grünblinden“ aus den Enden des Spectrums. Die Farbgleichungen mit Lichtern der dazwischen liegenden Helligkeiten hergestellt, so ist von diesen Gleichungen nur eine Gleichung eine bestimmte Nüance bezüglich, von der absoluten Intensität unabhängig.

Die Farbgleichungen sind unabhängig von der absoluten Intensität bei einem „Grünblinden“ Farbgleichungen zwischen Gasen und Mischungen aus dem langwelligen Ende des Spectrums und einem anderen monochromatischen Lichte anderer Wellenlänge. Dieses letztere Licht eine bestimmte Wellenlänge hat, so dass die Farbgleichungen von der Intensität unabhängig sind.

Dies ist auch der Fall, wenn man Sonnenlicht an Stelle des Spectrums benutzt, nur hat dann das betreffende monochromatische Licht eine andere Wellenlänge.

4. Die als **PURKINJE'sches Phänomen** bezeichnete Abhängigkeit der Helligkeit der verschiedenen Spectra von der absoluten Intensität ist nicht, wie man bisher glaubte, eine gültige Regel, sondern sowohl bei Farbentüchtigten, als „Grünblinden“ kann man Farbenpaare finden, bei denen das Phänomen nicht merkbar ist, und andere Farbenpaare, bei denen es sich sogar umkehrt.

J. BREUER. Ueber den Einfluss des Maculapigmentes auf die Helligkeitsgleichungen. ZS. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 1897, 1, 1.

Die spectrale Absorption des Maculapigmentes hat bisher nur an todtten menschlichen Netzhäuten untersucht werden können, sich ihr Vorhandensein aber qualitativ an Farbensättigung zeigen lässt. Man hat das eine Mal auf dem centralen, das andere Mal auf den peripheren Gebieten der Netzhaut hergestellt, was eine bekannte Thatsache ist. Der Verfasser hat nun eine Methode auch zu quantitativen Bestimmungen benutzt, die zunächst auch noch keine sehr genauen Resultate liefert, doch ihre Brauchbarkeit erwiesen, und Weiteres von anderen Forschern in Hinsicht der bisher erlangten Resultate, die mit dieser Methode an Netzhäuten gewonnenen im Grossen und Ganzen übereinstimmen, muss auf das Original verwiesen werden.

W. ROSENBERG. Ueber das Schätzen der Grösse von Gegenständen mit dem Auge. J. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 124, 1896.

Das Schätzen der Grösse eines Gegenstandes ist eine Combination des Seh winkels mit der geschätzten Entfernung des Gegenstandes. Der Verfasser beschreibt eine Anzahl von Versuchsanordnungen, welche eine falsche Schätzung der Entfernung dadurch der Grösse eines Gegenstandes bezwecken. Die häufigste Täuschung besteht darin, dass man vor das eine Auge einen kleinen Spiegel hält, in dem man das Spiegelbild des Gegenstandes sieht, das andere auf einen nahestehenden weissen Schirm. Wenn das Bild des Auges darauf projicirt erscheint. Beim Entfernen des Schirmes scheint das Auge an Grösse zu zunehmen und erscheint bald in übernatürlicher Dimension.

18. Optische Apparate.

Beiträge zur photographischen Optik. Vorgetr. i. d. Berlin, 5. März 1897. ZS. f. Instrk. 17, 208—219, 225—239, 297.

Ein Gegenstand hat der Verf. in MÜLLER-POUILLET's Auflage 1897 bearbeitet. Die Absicht des Verf. ist, den logisch zwingender Gründe von dem principiellen und dem Werthe der verschiedenen Typen zu überblickendankengang ist etwa folgender:

Es durch axennahe Strahlen vermittelte Bild einer zur Ebene ein scharfes, ebenes, winkelgetreues wird, fünf SEIDEL'schen Bedingungen erfüllt sein. Bed. 1 sphärische Aberration in der Axe; Bed. 2 (Sinus-) sphärische Aberration ausserhalb der Axe, das sog. den Astigmatismus; Bed. 4 die Bildwölbung; Bed. 5 g. Zu diesen Bedingungen treten in Folge der Dis weiteren Bedingungen gleicher Schnittweite, sowie weite für die verschiedenen Farben. — Die Abbildung eine Oeffnung (Lochcamera) hat wegen ihrer geringen Lichtstärke keine grosse praktische Bedeutung. — Die einer einfachen Sammellinse (LEONARDO DA VINCI) bringt rfe und Lichtstärke, aber auch zwei Uebelstände mit d ist verzerrt und anstatt einer Bildebene entstehen sche Bildflächen, die sich in der Axe tangiren. — Die en Bildflächen liegende Fläche grösster Bildschärfe ist re Krümmung kann bei geeigneter Linsenform ver n durch grössere Blendenentfernung; dadurch nimmt o, die Verzerrung zu. Um die Verzerrung aufzuheben, stem in Bezug auf Eintritts- und Austrittspupille girt sein und die Tangentenbedingung erfüllen, welche t der Hauptstrahl eines abbildenden Büschels mit der Objectraume den Winkel u , im Bildraume den Winkel u' , ie Hauptstrahlen aller Büschel $\text{tang } u / \text{tang } u'$ constant ate schlechthin nennt der Verf. achromatisirte Objec- r Sammel- und einer Zerstreuungslinse. Bei den hat die Zerstreuungslinse, bei den Neuachromaten se den grösseren Brechungsindex. Die gewöhnlichen ive sind Altachromate; kehrt man ein solches um, so geeigneter Blende ausgedehnte Bilder von nicht voll-

kommener, aber gleichmässiger Schärfe; solche Landschaftslinsen weit verbreitet. Die Ausführung ist erst möglich geworden durch die Jenaer Gläser von SCHON PETZVAL und SEIDEL haben die im Neuen wirkliche Abstufung des Brechungsexponenten als die Ebenung eines punktförmigen gewölbten Bildes zu unterscheiden von dieser Ebenung eines punktförmigen Bildes ist die künstliche Streckung eines nicht vollkommenen Bildes z. B. durch Vergrößerung des Linsenabstandes zehnte hindurch war das zweigliedrige, unsymmetrische Objectiv von PETZVAL (seit 1841 hergestellt durch SCHON) unübertroffen. Sowohl das PETZVAL'sche Porträtobjectiv als der STEINHEIL'sche Antiplanet (1881) werden jetzt durch die neueren Objective, welche alle auf dem Princip beruhen. Dr. RUDOLPH (Jena) combinirt achromatisch und chromatisch corrigirten Altachromaten mit achromatisch und chromatisch corrigirten Neuachromaten; die Verschiedenheit der beiden Achromate gestattet, den Astigmatismus zu heben, die Abstufung der Brechungsexponenten in der Ebene gestattet, das punktförmige Bild zu ebnen. Doppelobjective mit zwei identischen, symmetrisch zur Blende gelegenen Linsen haben in Folge der Symmetrie folgende Vortheile: 1) die Vergrößerungsdifferenz für die verschiedenen Farben ist beseitigt. Unter den Doppelobjectiven sind besonders solche, deren beide Einzelglieder einfache Linsen sind; Neuachromaten oder Combinationen eines Neu- und eines Altachromaten sind; die letztgenannten sind der vollkommenste Objectivtypus; zu denselben gehören der Doppelobjectivtypus von C. P. GÖRZ, die Satzastigmaten von C. ZEISS, die von C. A. STEINHEIL, neuerdings, wie Ref. hinzuweisen möchte, von C. ZEISS.

K. STREHL. Ueber den Einfluss der chromatischen Aberration auf die Lichtstärke und Definition der Bilder. ZS. f. Math. u. Phys. 54, 1897†.

Verf. legt seinen Rechnungen die Farbencurven zu Grunde und beweist: 1) die Schädlichkeit der Aberration; 2) die Nothwendigkeit, den Scheitel der Fokallinie an die Stelle grösster physiologischer Wirksamkeit des Spiegels zu versetzen.

Ueber die Farbenabweichung der Fernrohrobjective
ges. ZS. f. Instrk. 17, 77—81, 1897 †.

behandelt 1) den Lickrefractor; 2) den 8-Zöller von
n Monrepos und vergleicht 3) das bewaffnete und das
Auge mit einander; in Bezug auf das Auge schliesst
ei mittleren Vergrösserungen starker und schwacher
Mikroskope kann das Auge als in der Axe absolut
angesehen werden“. *Mts.*

Die Lichtstärke der Beugungsbilder in absolutem
f. Instrk. 17, 165—171, 1897 †.

ntstärke der Beugungsbilder“ bezeichnet der Verf.
Flächenelement der Bildebene fallende Strahlungs-
irt durch die auf ein gleich grosses Flächenelement
fnung fallende Energie. *Mts.*

Ueber den Achromatismus. Centrztg. f. Opt. u. Mech.
897 †.

ndäre Spectrum wird erläutert, nicht auf Grund der
Optik, sondern auf Grund der Beugungstheorie. *Mts.*

Instrumentalaberrationen und astronomische Beugung
ZS. f. Instrk. 17, 301—314, 1897.

egende Abhandlung ist bestimmt, die beugungstheore-
uchungen des Verf. über das Fernrohr abzuschliessen;
der Abhandlung fasst der Verf. wie folgt zusammen:
unkte der Beugungstheorie aus ist es wahrscheinlich,
tzigsten astronomischen Erscheinungen für unsere Sinne
ichen Instrumente mit einer Schärfe auftreten, als ob
metrisch-optischen Gesetzen erfolgen würden.“ *Mts.*

Untersuchungen über die Wirkung der Aufstellungs-
photographischen Refractoren auf die Beschaffenheit
und Bestimmung der relativen Durchbiegung beim
Refractor. Astr. Nachr. 145, 97—102, 1897 †.

neuen grossen Potsdamer Refractor (s. diese Ber. 52
d ein photographischer und ein visueller Refractor in
fest mit einander verbunden; der visuelle dient zur
rend der Exposition. Der Verf. weist nach, dass die

A new form of mirror for a reflecting telescope. *Philos. Mag. Ser. 6*, 49, 1897 †. [*Nature* 37, 160, 1897 †.

A new form of mirror for reflecting telescopes. *Astronomical Magazine*, 6, 440—441, 1897 †.

SCHAEFERLE. On an fundamental optical imperfection of the reflecting telescope. *Astr. Nachr.* 144, 377—380, 1897 †.

SCHAEFERLE. Vorträge über die Verwendung von parabolischen Spiegeln, bei denen der Strahl zum reflectirten senkrecht steht. Prof. SCHAEFERLE erklärt, dass diese Spiegel für Messungen durchaus nicht geeignet sind, da sie ein endliches Stück einer entfernten Ebene nicht abbilden. *Mts.*

On a mounting for the specula of reflecting telescopes designed to remove the impediment to their being used in photography and spectroscopy. *Dublin Scient. Proc.* 6—271, 1894 †.

Der Spiegel liegt als Deckel auf einer luftdichten, mit com-
primirter Luft gefüllten Kammer; der Auftrieb der comprimirten
Luft wird durch den Spiegel regulirt. Der Druck in der Kammer wird durch
eine Contactvorrichtung regulirt. *Mts.*

WADSWORTH. On the effect of the size of an objective
lens on the visibility of linear markings on the planets. *Astr. Journ.*
1897 †.

Im Verf. ist es für die Beobachtung von Streifen auf
einer Planeten unvorthailhaft, Instrumente zu ge-
ben, die eine gewisse, durch die Wirbelbewegung
erzeugte, bei ungünstiger Luft etwa 26 cm betragende
Schwankung zeigen. *Mts.*

Das Planar, ein neues lichtstarkes photographisches
Objektiv mit anastigmatischer Bildebenung. *Vereinsbl. d. D. Ges.
f. Phot.* 1897, 204—205 †.

Das von Dr. RUDOLPH berechnete Objectiv ist symme-
trisch, daher verzeichnungsfrei und vorzüglich zu Repro-
duziren geeignet. Jeder der auf einer Seite der Blende liegenden
Linsen besteht aus drei Linsen, von denen zwei verkittet sind; bei
diesem Princip der anastigmatischen Bildebenung nach
Zeiss (Combination eines Neu- und eines Altachromaten)
Das maximale Oeffnungsverhältniss ist 1 : 3,6. *Mts.*

H. C. LORD. The new photographic correcting lens
McMILLIN Observatory. *Astrophys. Journ.* 6, 87—9

Ueber das Spectroskop des Observatoriums ist
52 [2], 1896, Cap. 18 referirt. Nachdem die Farb-
jectivs genau bestimmt war, wurde eine Corrections-
rechnet, dass das Objectiv für die photographisch wir-
achromatisch war. Schöne Spectralaufnahmen beweisen
Wirkung der Correctionslinse.

F. SLOCUM. Note on the distortion due to the lens
drawing. *Astrophys. Journ.* 6, 259—262, 1897 †.

Ein 12zölliges Teleskop entwirft ein objectives
Verzerrung dieses Bildes wird gemessen und discutirt.

G. E. HALE. On the comparative value of refracting
telescopes for astrophysical investigations. *Astrophys. Journ.*
—131, 1897 †.

Verf. unterscheidet, ob ein Teleskop 1) zu visueller
tung, 2) zur photographischen Himmelsaufnahme, oder
suchung der physikalischen Eigenschaften der Strahlen
zu astrophysikalischen Zwecken dienen soll. Im Falle 1)
Ansicht des Verfassers der Refractor stets den Vorzug
vor dem Reflector, weil der letztere durch Temperatur-
änderungen stark beeinflusst wird und ausserhalb der Axe
von unvermeidlicher sphärischer Aberration schlechte Bilder
gibt. Im Falle 2) spricht zu Gunsten des Refractors sein
sichtsfeld, zu Gunsten des Reflectors Abwesenheit der
Aberrationen. Im Falle 3) handelt es sich meistens um
des Lichtes in ein Spectrum; dazu bringt man Stern-
skopspalt in die Axe des Teleskopes; dabei kommt
theil der Reflectoren, schlechte Bilder ausserhalb der Axe
nicht in Betracht, und der Reflector bietet ohne Nachtheil
Vorzüge vor dem Refractor: 1) In Folge der chromatischen
aberration muss man bei Refractoren das Spectrum um die
Axe verschieben, um den Spalt an den Brennpunkt zu
Strahlen zu bringen, welche man im Spectrum umsetzen
von diesem Mangel ist der Reflector in Folge der chromatischen
Aberration frei. 2) Mit der Grösse des Objectivs
wächst bei Refractoren die Dicke des Objectivs
Lichtabsorption, namentlich für violette Strahlen [

orption als maassgebender Factor bei der Wahl der des Objectives für den grossen Refractor des Observatoriums“; Berl. Ber. 1896, 1219—1231; refer. diese 9—170, 1896]. Beim Reflector bleibt das Verhältniss zum auffallenden Lichte für alle Oeffnungen constant. Man Objectiv nur mit den Oeffnungsverhältnissen 1:8 bedet, pflegt man Spiegeln das Oeffnungsverhältniss 1:4 durch wird der erforderliche Tubus beim Reflector viel Montirung einfacher. 4) Hohlspiegel sind etwa 25 mal Objectiv von gleicher Oeffnung; ebenso werden Montm billiger in Folge von 3). 5) Schliesslich vermag Spiegel mit grösserem Durchmesser herzustellen als Zeit hat das grösste Objectiv 100, der grösste Spiegel messer.

zieht die Schlussfolgerung, dass ein für astrophysike vollständig eingerichtetes Observatorium sowohl r wie einen Reflector besitzen müsse. *Mts.*

r grosse Fernrohre. Schr. d. Königl. Ges. 36, 9, 1895. Autoreferate erfahren wir zunächst, dass die Königsarte einen neuen Refractor mit 10 Zoll Objectivhalten soll. Sodann folgt eine Darlegung der wichtigen grosser Fernrohre. *Mts.*

The Yerkes Observatory of the University of Chicago. 40-inch telescope, dome and rising-floor. Astrophys. 47, 1897.

Die Photographien zeigen dem Leser die wichtigsten des Yerkes-Observatoriums, dessen Refractor mit 40 Zoll bekannten Lickrefractor noch übertrifft. G. E. HALE r des Observatoriums. *Mts.*

Bemerkung zu seinem Aufsatz „Ueber Fernrohre“. v. Freunden der Astr. u. kosm. Phys. 7, 87, 1897 †.

RESSEL bezogenes Fernrohr von 2 1/2 Zoll Oeffnung Stande, 3 Zoll aufzulösen (nach ABBE-HELMHOLTZ Ref. 2 Zoll). *Mts.*

SWORTH. On a new form of mounting for reflecting vided by the late ARTHUR COWPER RANYARD. Astrophys. —142, 1897 †.

s. LIII. 2. Abth.

G. E. HALE. Note on the RANYARD mounting for spectroscopes. *Astrophys. Journ.* 5, 148—149, 1897 †.

Die Polaraxe läuft am oberen Ende in ein Rohr, welches der Teleskoptubus um eine zweite, zur Polaraxe gedreht werden kann. Das Teleskop ist mit einem Gitter ausgerüstet, welches in der Nähe der zweiten Drehachse befestigt ist. Die parallel einfallenden, von diesem Gitter ausgehenden Strahlen fallen vor ihrer Vereinigung auf einen Concavspiegel, welcher dieselben mit verminderter Intensität in der Richtung nach der Mitte des Hohlspiegels hin reflectirt. Die Strahlen gehen nun nicht, wie bei CASSEGRAIN, durch den Hohlspiegel hindurch, sondern werden von einem dritten Spiegel reflectirt, dass sie im Inneren der hohlen Gabel der Axé verlaufen. Wird der Tubus in der Gabel der Axé gedreht, so wird der dritte Spiegel automatisch so verstellt, dass die reflectirten Strahlen stets der Polaraxe parallel sind. An der Polaraxe ist eine Platte befestigt, an welcher die Instrumente — in erster Linie Spectroskope — angebracht sind.

Die ursprünglich von RANYARD geplante Modification ist anders, auch beschreibt der Verf. noch eine Reihe von Constructionen; das allen gemeinsame Princip ist oben angegeben. Der Werth des Principes beruht darauf, dass die Beobachtungsorte ihren Ort zur Erde nicht ändern und daher leicht zu finden sind.

In der zweiten citirten Abhandlung widmet der Verf. seinen verstorbenen Freunde RANYARD einen warmen Nachruf.

F. L. O. WADSWORTH. A note on spider lines. *Astrophys. Journ.* 5, 589—591, 1897 †.

Der Verf. empfiehlt, als Pointirungsmarken in Fernrohren die gebräuchlichen Spinnfäden versilberte Quarzfäden zu verwenden. Die Quarzfäden werden mittels der Stichflamme eingezogen.

R. H. D. MAYALL. On the diffraction pattern near the focus of a telescope. *Proc. Cambr. Soc.* 9 [5], 259—269, 1897.

H. F. NEWALL. On the marks made by stars near the focus of a telescope. *Nat. Phil.* 1897.

In der ersten Abhandlung wird unter Benützung der Theorie von LOMMEL die Helligkeitsvertheilung im Beugungsspektrum eines Teleskopes behandelt. In der zweiten Abhandlung

chen, welche eine photographische Platte in der
 ert, ferner die Aenderung der Helligkeitsvertheilung,
 tiv des Teleskopes theilweise abgeblendet wird. *Mts.*

erson photographic telescope at the royal observatory,
 Monthly Not. 57, 563, 1897.

iv erzeugt in seiner Brennebene ein Mondbild von
 urchmesser; wird von diesem Bilde durch das Ocular
 Fernrohres ein zweites helles Bild entworfen, so ist
 0 mm gross. *Mts.*

Ueber Fernrohre mit veränderlicher Vergrößerung.
 ot. u. Mech. 18, 1—3, 1897 †.

ein Objectiv aus zwei Einzellinsen zusammen, so ist
 brennweite, mithin auch die Grösse der von weit
 enständen entworfenen Bilder mit der Entfernung
 veränderlich. Betrachtet man das von einem solchen
 rfene Bild eines Gegenstandes mittels eines Oculars,
 hat man ein Fernrohr mit „veränderlicher Ver-
 Solche Fernrohre sind von K. FRITSCH (in Firma
 rm. PROKESCH Wien), C. A. BIESE, H. SCHROEDER,
 u. Sohn u. A. construiert worden. *Mts.*

ER. Ueber neue Nadirspiegel und künstliche Hori-
 über eine neue Methode der Fehlerbestimmung am
 se. Astr. Nachr. 142, 378—379, Jan. 1897.

gt vor, als künstlichen Horizont eine auf Quecksilber
 reflectirende Glasplatte zu verwenden; die Vorrich-
 uch in der Nähe befahrener Strassen etc. als brauch-
 wo bloss Quecksilberoberflächen in Folge der Er-
 icht anwendbar sind. *Mts.*

Note on steady liquid surfaces. Astrophys. Journ. 5,
 †.

iehl viscöse Flüssigkeiten, wie Maschinenöl. *Mts.*

Some remarks on difficulties of meridian circle
 Dubl. Soc. (N. S.) 8, 375—376, 1897.

Verf. behandelt die Fehler, welche durch ungleichmäßige Erwärmung des Theilkreises hervorgerufen werden, und die Ablesung vier Mikroskope zu verwenden.

L. BLATH. Ein Stereoskop mit rotirenden Prismen. *gymn. Magdeburg* 1896 †. D. R.-P. Nr. 80337. [ZS. 1897 †.

Die Prismen eines gewöhnlichen Stereoskops verschiebbar; nach richtiger Einstellung derselben können die Augen mit gewissen Fehlern körperlich sehen.

F. L. O. WADSWORTH. Ueber das Auflösungsvermögen von Fernrohren und Spectroskopen für Linien von endlicher Breite. *Ann.* 61, 604—630, 1897 †. *Journ. de phys.* (3) 6, 1897 †. *Astrophys. Journ.* 6, 27—36, 1897 †. *Phil. Mag.* (5) 43, 1897 †. 56, 62, 1897 †.

In einem Spectroskop haben Collimatorobjectiv und Beobachtungsprisma die Aufgabe, eine Reihe nebeneinander liegender farbiger Spaltbilder zu entwerfen. Da die Bilder im Beobachtungsfernrohr getrennt erscheinen, so muß der Winkelabstand grösser sein als das Auflösungsvermögen des genutzten Oeffnung des Beobachtungsfernrohres. WADSWORTH unterscheidet vier Fälle: 1) Die Spaltbreite ist veränderlich, jedes der zu trennenden Spaltbilder enthält Licht von unendlicher Länge. 2) Die Spaltbreite ist endlich, jedes Spaltbild enthält nur einer Wellenlänge. 3) Die Spaltbreite ist veränderlich, jedes Spaltbild enthält Licht eines kleinen, endlichen Wellenlängen. 4) Die Spaltbreite ist endlich und veränderlich, jedes Spaltbild enthält Licht eines endlichen Intervalles von Wellenlängen. spectrale Auflösung wird das Verhältniss $\lambda/d\lambda$ der Wellenlänge des einen Spaltbildes, $\lambda + d\lambda$ der Wellenlänge des anderen ist. Im Falle 1) findet WADSWORTH die Auflösung bei quadratischer Oeffnung von Collimatorobjectiv gleich der Seite dieser Oeffnung, multipliziert mit der Winkeldispersion des Prismenkörpers.

Für die Berechnung der Beugungsbilder des Spectroskops hat WADSWORTH auf die beugungstheoretischen Untersuchungen von Lord RAYLEIGH. Diese gehen von der Annahme aus, daß das Objectiv ein scheinbar leuchtender Körper aus; da WADSWORTH die Formeln Lord RAYLEIGH's Weiteres auf die Abbildung von Spectroskopspalten auf sich selbstleuchtender, vor der Lichtquelle befindlicher

seine Formeln nur soweit Gültigkeit beanspruchen, die Erfahrung bestätigt werden. Eine einwandfreie Gegenstandes müsste nach Ansicht des Ref. auf Theorie der secundären, speciell mikroskopischen, welche E. ABBE namentlich in seinen Vor- Jenaer Universität entwickelt hat. *Mts.*

un appareil permettant de séparer des radiations voisines. C. R. 125, 1092—1094, 1897.

ausgedehnte Lichtquelle befindet sich in der Brenn- anconvexlinse; die zugewandte convexe Fläche 1 enden Strahlen parallel. Die eindringenden Strahlen theil an der leicht versilberten Planfläche 2 der eil an der versilberten und polirten, zu 2 nahezu äche 3 einer Glasplatte reflectirt und durch Brechung, äche 1 wieder zu einem Bilde der Lichtquelle ver- n Ort dieses Bildes bringt man das Auge. Bei r Stellung von 2 und 3 und homogener Lichtquelle Reihe FIZEAU'scher Interferenzstreifen. Tritt zu en Lichte noch Licht einer anderen Wellenlänge, n und erscheinen die Streifen abwechselnd, wenn der Luftschicht zwischen den reflectirenden Schichten sen Betrag verändert, welcher von dem Verhältniss n beider Strahlungen abhängt. Aus dieser Aende- tadticke kann man das Verhältniss der Wellenlängen ittern.

igens C. PULFRICH: „Ueber das ABBE-FIZEAU'sche S. f. Instrk. 13, 1893. Hier wird die Methode, die en durch Reflexion des Lichtes an einer leicht ver- erfläche und einer polirten Metallfläche zu erzeugen, en; auch bestimmt PULFRICH das Verhältniss zweier von der hierbei angewandten Methode weicht die AMY principiell nicht ab. *Mts.*

s. Differentialspectrometer. Verh. D. Naturf. Frank- [Beibl. 21, 730—731, 1897.

ebene Apparat mit streifender Incidenz beruht auf Wied. Ann. 50, 577, 1893) veröffentlichten Methode. enzen verdünnter Lösungen gegen das Lösungsmittel bilden das hauptsächlichste Messobject. Bei einer enz $n - n_{H_2O} = 0,0018$ ergab der Apparat noch

8° Ablenkung, die für Zunahme der Concentration NaCl -Lösung (Verdünnung = 6) um 1 Proc. ihr $135''$ wuchs. Mit den gewöhnlichen Methoden erstens den zehnten Theil der Empfindlichkeit (z. B. dem Interferentialrefractor würde man verwirren oder zu enge Tröge erhalten). Im Allgemeinen wird Licht (NaBr) gearbeitet; für sehr kleine Brechungs- die obige, ist weisses Licht anwendbar, da nur die perspektionsverschiedenheiten der beiden Flüssigkeiten Mittel) zur Erscheinung kommen und nur einen rothen Saum an der Lichtgrenze erzeugen.

Die verhältnissmässig sehr grossen Ablenkungen einem Instrument ohne Mikrometerschrauben, bei f von Hand, die Brechungsdifferenzen noch bis auf der sechsten Decimale genau zu bestimmen (mit feiner vorrichtungen geht die Genauigkeit natürlich noch e Darauf beruht die technische Verwendbarkeit der

F. STROHMER. Ein neuer Scalenbeleuchtungsapparat. *meter von JOSEF und JAN FRIČ. ZS. f. anal. Chem.* 1897 †.

Ein Theil der Lichtstrahlen, welche von der Be des Polarisationsapparates ausgehen, fällt auf einen g darauf durch eine Milchglasplatte auf die Scala c sation. Die von der Scala reflectirten Strahlen Reflexion an einem zweiten, geneigten Spiegel durch eine Lupe ins Auge.

F. L. O. WADSWORTH. A note on a new form of *Astrophys. Journ.* 5, 149, 1897 †.

Der Verf. hat früher vorgeschlagen, Flüssigl freien Oberflächen für spectroscopische Zwecke zu constatirt in der vorliegenden Mittheilung die Priori Ref. bemerkt, dass auch C. PULFRICH in seiner Sch reflectometer und das Refractometer für Chemike Prismen vorgeschlagen hat.

BERTHELOT. Nouvel appareil pour l'application d trale à la reconnaissance des gaz. *Ann. chim. ph.* 1897 †.

mit Quecksilber gefüllten, in Quecksilber getauchten
man einige Blasen des zu untersuchenden Gases auf-
elektroden dienen zwei Platindrähte; der eine ist in
des Rohres eingeschmolzen, der andere wird, in
elförmig gebogenes Glasrohr eingeschmolzen, von
Mts.

ecture by REGNAULT. Science (N. S.) 5, 409—411,

haltene, historisch interessante Vorlesung REGNAULT'S
nspectrum giebt folgende Methode, Spectren in
elten Zimmer zu beobachten: in einem Rohre sind
t, Linse, Flintprisma. Auf diesem Principe beruhen
erbreiteten Taschenspectroskope. *Mts.*

er neuere spectrophotographische Apparate. Mitth.
ess'schen Werkstätte in Steglitz bei Berlin. ZS. f. Instrk.
57—371, 1897.

reibt die von ihm construirten Apparate, mittels
ANN seine schönen photographischen Untersuchungen
lette Spectralgebiet angestellt hat (s. V. SCHUMANN,
ographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen.
[2a], 415, 625, 1893. Diese Ber. 49 [2], 153, 1893).
enen stets einfache Quarzlin sen, die Dispersion wird
marzprismas erzeugt. Verf. beschreibt zunächst drei
ectrographen verschiedener Grösse, darauf den Ap-
nem die Lichtstrahlen auf dem Wege vom Spalte
schen Platte durch das Vacuum gehen; die Con-
tzteren ist eine recht schwierige, jedoch glücklich

Zum Schlusse beschreibt Verf. Hilfsapparate für
graphie, einen Vergrößerungsapparat, sowie eine
n Zerschneiden der SCHUMANN'schen Bromsilber-
Mts.

theilungen aus der R. FUESS'schen Werkstätte.
n. 1897, 1, 74—82 f.

ectrometer. Die Spectrometer der Firma R. FUESS
verschiedenen Grössen gebaut. Bei den grösseren
die Axe, welche das Tischchen trägt, sowie die
len Theilkreis trägt, nach Belieben, unabhängig von
est mit einander verbunden, gedreht werden. Das
st nicht justirbar, zur Justirung des 20 fach ver-

grössernden Fernrohres ist das Fadenkreuz verstellbar. Die üblichen Nonien mit Ableselupe werden auf Wunsch nach HENSOLT angefertigt (ZS. f. Verh. d. D. M. 1897, 1898).

II. Ueber Universalgoniometer und Kryometer. Ein und derselbe Apparat kann zu beiden Zwecken verwandt werden, je nachdem auf der verticalen Achse ein Goniometerapparat bezw. Tischchen oder eine Glashalbkuugel nach CZAPSKI zur Beobachtung der Grenzcurven der Totalreflexion befestigt wird.

III. Neues Lupenstativ mit Polarisation. Ein neues Lupenstativ, geologische und paläontologische Zwecke.

L. WULFF. Ueber die Verwendung doppelbrechender Substanz. ZS. f. Instr. 17, 292—298, 1897 f.

Zunächst giebt der Verf. Vorsichtsmaassregeln für die Verwendung der von ihm gezüchteten, in schwachem Grade doppelbrechenden Krystalle, insbesondere des Natronsalpeters. Sodann beschreibt er das ROCHON'sche Prisma, sowie das WELLS'sche Mikrometer und giebt neue, auch ohne Fernrohr anzuwendende Constructionen von Gesichtswinkelmessern an, erstens ein solches, zweitens solche mit veränderlichem Krümmungsradius. Besonders Interesse sind die „Plattenmikrometer“, von denen er zwei angiebt; zwei Keile aus doppelbrechender Substanz, die gegeneinander verschiebbar angeordnet, so dass eine doppelbrechende Platte von variabler Dicke entsteht. Mittels solcher Mikrometer kann man, wie ohne Weiteres ersichtlich, die lineare Grösse von Gegenständen messen, ohne ein Instrument in die Nähe des Gegenstandes zu müssen, und ohne die Entfernung des Gegenstandes zu kennen. Die Einfachheit der Berechnung ist besonders hervorzuheben.

H. LE CHATELIER. Un nouveau microscope pour les corps opaques. Rev. gén. des sciences pures et appl. 8, 43—44, 1897.

Das Mikroskop ist hauptsächlich zur Untersuchung von Oberflächen bestimmt. Zwischen Objectiv und Object wird ein Reflexionsprisma angebracht. Das eine Ende des Prismas liegt vor dem Objectiv und reflectirt die Strahlen einer seitlichen Lichtquelle durch die eine Hälfte des Objectivs auf das Object. Die vom Object reflectirten Strahlen fallen durch die andere Hälfte des Objectivs auf ein zweites Reflexionsprisma und werden so in den horizontalen Strahlengang gebracht.

Vorrichtung zum Ablesen einer rotirenden Theilung.

Phys.-Techn. Reichsanst. ZS. f. Instrk. 17, 10—14, 1897.

Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ist zur messbaren des Lichtes ein rotirender Sector im Gebrauch, bei dessen Umdrehung der Ausschnitt nicht nur während der Rotation abgelesen werden kann. Zu letzterem Zwecke ist ein rotirendes, total reflectirendes, rechtwinkliges Prisma mit Noniusstrichen des Nonius parallel zur Rotationsaxe abgelesen. Strahlen dieses virtuellen Bildes bei jeder Umdrehung in ein senkrecht auf die Axe gerichtetes Beobachtungsfeld. Dass während dieser Zeit das reelle, im Fernrohr sichtbar bleibt, bewirkt ein Prisma von variablem, brechenvermögen bestehend aus zwei Cylinderlinsen, von denen die eine rotirt, die concavplane am Fernrohr fest ist. *Mts.*

Ueber Fadennetze und deren Herstellung. Centrztg. f. Instrk. 18, 4—5, 1897 †.

Bezeichnet die verschiedenen Arten von Pointirungsmarken, welche auf Feldern von Fernrohren angebracht werden, Glasplatten, auf denen, eingetragenen oder photographirten Linien oder Streifen, Drähte, insbesondere durch elektrischen Strom gemachte Platindrähte, Glasfäden, Haare, Coconfäden, Spinnenfäden; letzteren wird für die Anwendung der Vorzug gegeben. *Mts.*

Ein einfaches Spiegelphotometer. Chem.-Ztg. 18, 384—385, 1897 †.

Beobachter erblickt in einem Spiegel eine von der ersten Lichtquelle beleuchtete transparente Scheibe, in einem zweiten Spiegel eine von der zweiten Lichtquelle beleuchtete, transparente. Der eine Spiegel hat eine runde Oeffnung, durch welche der Beobachter auf den zweiten Spiegel blickt. Das Verfahren, wie ausdrücklich erwähnt wird, dem LUMMER-Photometer nachgeahmt; nach Ansicht des Ref. ist es eine rohe Messvorrichtung und deshalb die Nachahmung zwecklose. *Mts.*

ROTTER. Portable photometer. Journ. de phys. chim. 12, 100, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15 [6], 161, 1897 †.

Als Vergleichsfelder dienen zwei weisse, von quelle beleuchtete Schirme; für das Verschwinden linie ist nicht gesorgt. Die Helligkeit des einen Ph soll durch messbare Drehung des Schirmes geändert Messvorrichtung, die dem Ref. ganz unverständlich

G. MELANDER. Sur un spectrophotomètre construit directement les raies telluriques dans le spectr Finnska Vet. Soc. Förh. 39, 1897.

Verf. vergleicht spectralphotometrisch Licht, we kommt, mit Licht, welches vom Horizont kommt Absorption der Erdatmosphäre entstandenen, so Linien des Sonnenspectrums zu ermitteln.

Das benutzte Spectralphotometer ist ein apparat mit geradsichtigem Prisma. In die obere E treten die Strahlen des vom Zenit kommenden, in e die Strahlen des vom Horizont kommenden Himr den über einander liegenden reellen Spectren schneid Spalt zwei über einander liegende Streifen heraus schwachen Ocular betrachtet werden. Gleiche Hel gleichsfelder wird durch messbare Drehung von Nic hervorgebracht. Diese Construction hat besonders dass die mit einander verglichenen Gebiete beid beträchtliches Intervall von Wellenlängen umfas stand, der nur bei den Spectralphotometern von LUMMER-BRODHUN, construiert von SCHMIDT-HAENS mieden ist.

Wohl in Folge der Mängel des benutzten Spe hat die interessante Methode des Verf. zu endgült nicht geführt.

TH. PETRUSCHEWSKY. Zwei Apparate zum Aufsu plementärfarben. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29

1. Eine Form der bekannten Vorrichtung einer platte, welche die eine Farbe reflectirt, die ander wobei ausser der Mischfarbe die beiden untersuc Rande sichtbar sind.

2. Eine Abänderung des DOVE'schen Apparates wobei noch eine Polarisationsvorrichtung aus Quar einer beliebigen Mischfarbe in zwei Theile hinzuge

RD. Appareil d'optique au moyen duquel on voit
ans leur sens normal, les objects moulés ou gravés
R. 124, 182—183, 1897†.

ehlt Archäologen, zur optischen Umkehrung ihrer
erhaltenen Papierabklatsche von Inschriften ein
rohr unter der Benennung Ektyposkop anzuwenden.
W. Vn.

L i t t e r a t u r .

Note on a result concerning diffraction phenomena
essor WADSWORTH in several recently published
ly Not. 58, 3—4, 1897†.

A support system for large specula. The Astrophys.
147, 1897†.

chlagene Lagerung des Hohlspiegels in Teleskopen hat zwei
ens wird die Durchbiegung des Spiegels, zweitens seine
bei Bewegung des Teleskopes vermieden.

Ueber Metallspiegel, deren Herstellung und An-
Spiegelteleskope. Centrztg. f. Opt. u. Mech. 18, 82—

Die Herstellung der Gläser für grosse Linsen.
66, 426, 1897. [D. Mech.-Ztg. 1898, 68—69.

efungsverfahren photographischer Objective, ange-
EINHEIL in Paris. Eder's Jahrbuch 11, 201—209, 1897.
2], 168, 1896.

eber die Bedingungen für die Verzeichnungsfreiheit
eme mit besonderer Bezugnahme auf die bestehen-
photographischer Objective. ZS. f. Instrk. 17, 271—274,

e Arbeit, sowie eine 1898 erschienene Fortsetzung wird
54 [2], 1898 referirt werden.

The absorption of light as a determining factor in
of the size of the objective for the great refractor
a observatory. The Astrophys. Journ. 5, 75—91, 1897†.
219—1231, 1896†. Diese Ber. 52 [2], 169—170, 1896.

n supposed effects of strain in telescopic objectives.
5, 768, 1897.

Ueber dreilinsige Anastigmaten. Eder's Jahrb. 11, 75
ibl. 21, 965, 1897.

er Berechnung des bekannten Anastigmaten von C. P. GÖRZ

- J. A. HODGES. Photographic lenses: how to choose. Elementary and practical guide to select photographic objectives. 8°. 142 S. London, Lunn.
- M. VON ROHE. Zur Geschichte und Theorie des periscopischen Teleobjectivs mit besonderer Berücksichtigung der durch seine Strahlenbegrenzung bedingten Perspective. Weimar, K. Schier, 1897.
- H. DIBON. Étude élémentaire des objectifs photographiques de quelques notions sur le fonctionnement des objectifs. 70 S. Avignon, Roumanille.
- Les anastigmats „ZEISS-KRAUSS“ devant le tribunal. Opinions des savants sur les anastigmats „ZEISS-KRAUSS“. 32 S. Paris, Krauss et Co.
- Pflanzenmark zum Reinigen optischer Linsen. Dingler's Polytechn. Journ. 1897.
- F. L. O. WADSWORTH. A note on the theory of the eye. The Astrophys. Journ. 6, 463, 1897 †.
Es handelt sich um eine fehlerhafte, von WADSWORTH gegebene Formel für die Helligkeit im Beugungsbilde.
- S. CZAPSKI. Ueber neue Arten von Fernrohren, deren Handgebrauch. Vortrag. Centrztg. f. Opt. u. Astr. 11—13, 21—23, 31—34, 41—43, 51—55 †.
- A. GINSBERG. Sur quelques perfectionnements des instruments terrestres. Soc. franç. de phys. Nr. 97, 3—4, 1897 †.
de phys. 1897, Rés. 44.
Ueber die CARL ZEISS'schen Fernrohre mit bildaufhellenden Prismen ist referirt in diesen Ber. 51 [2], 200.
- F. L. O. WADSWORTH. The effect of the general illumination of the sky on the brightness of field at the focus of a telescope. Monthly Not. 57, 586—589, 1897 †.
- H. DENNIS TAYLOR. An experiment with a 12 $\frac{1}{2}$ inch telescope whereby the light lost through the secondary spectrum is measured out and rendered approximately measurable. Soc. 51, 77—86, 1894 †.
Verf. untersucht experimentell nach einer neuen, auf der Theorie beruhenden Methode die Wirkung des secundären Spektrums.
- W. FOERSTER. Die Untersuchung und Berichtigung der Bildfehler der Fernrohre oder sogenannten parallaktischen Fernrohre. Abh. d. Ver. v. Freunden d. Astr. u. kosm. Phys. 7, 77—79.
- G. J. STONEY. On the generality of a new theorem in optics. Phil. Mag. 43, 139—142, 1897 †.
Der Verf. verallgemeinert einen Satz, den er schon in einem früheren Aufsatz „Microscopic vision“ ausgesprochen hatte.

eilungen aus der R. Fuess'schen Werkstätte. N. Jahrb. 96—96†.

rope mit sehr grossem Sehfelde für petrographische Studien. Mikroskop mit Glasplattenpolarisator und grossem Abbe'schen Apparat. III. Lupenmikroskop für directe Beobachtung und IV. Ocular-Dichroskop für Mikroskope. V. Vervollständigte des E. v. Fedorow'schen Universaltisches. VI. Apparat zur der Polarisations Ebenen der ordentlichen und der ausser-Strahlen im Kalkspath. VII. Einfaches Polarisationsinstrument BERG.

ICHERT's Metallmikroskop. ZS. f. wiss. Mikroskopie 14, f. Instrk. 18, 154, 1898.

Mikroskop und Lupe zur Untersuchung grosser f. wiss. Mikroskopie 13, 417, 1896. [ZS. f. Instrk. 17, 252

Das stereoskopische Mikroskop nach GREENOUGH. Mikr. 14, 289, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 256—257, 1898.

und H. BRAUS. Das binokulare Präparir- und Hori-kop. ZS. f. wiss. Mikr. 14, 5, 1897. [ZS. f. Instrk. 18,

A simple instrument for inclining a preparation in pe. Sill. Journ. (4) 3, 129—131, 1897†.

neueren Spectrometermodelle der R. Fuess'schen in Steglitz b. Berlin. Der Mechaniker 5, 113—115, 1897. h Neues bieten die Spectrometer nicht.

Ueber neuere Principien bei der Construction von skopen. Vortrag i. Zweigver. Berlin d. D. Ges. f. Mech. insbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 57—60, 65—67†. Instrk. 14, 316—324, 1894. [Diese Ber. 50 [2], 175, 1894.

Die neue Flimmerphotometrie. Trans. New-York Acad. 1897. [Beibl. 21, 971, 1897.

der Gegenstand ist ausführlich ref. in diesen Ber. 52 [2], 179

Benutzung des Acetylens zur Beleuchtung der Polari-ate. Sucrerie Indigene et Coloniale 1897, 602. Acetylen 1,

von Acetylen wird empfohlen.

t A. BROCA. Photomètre universel à vision bin-clair. électr. (4) 10, 145—151, 1897.

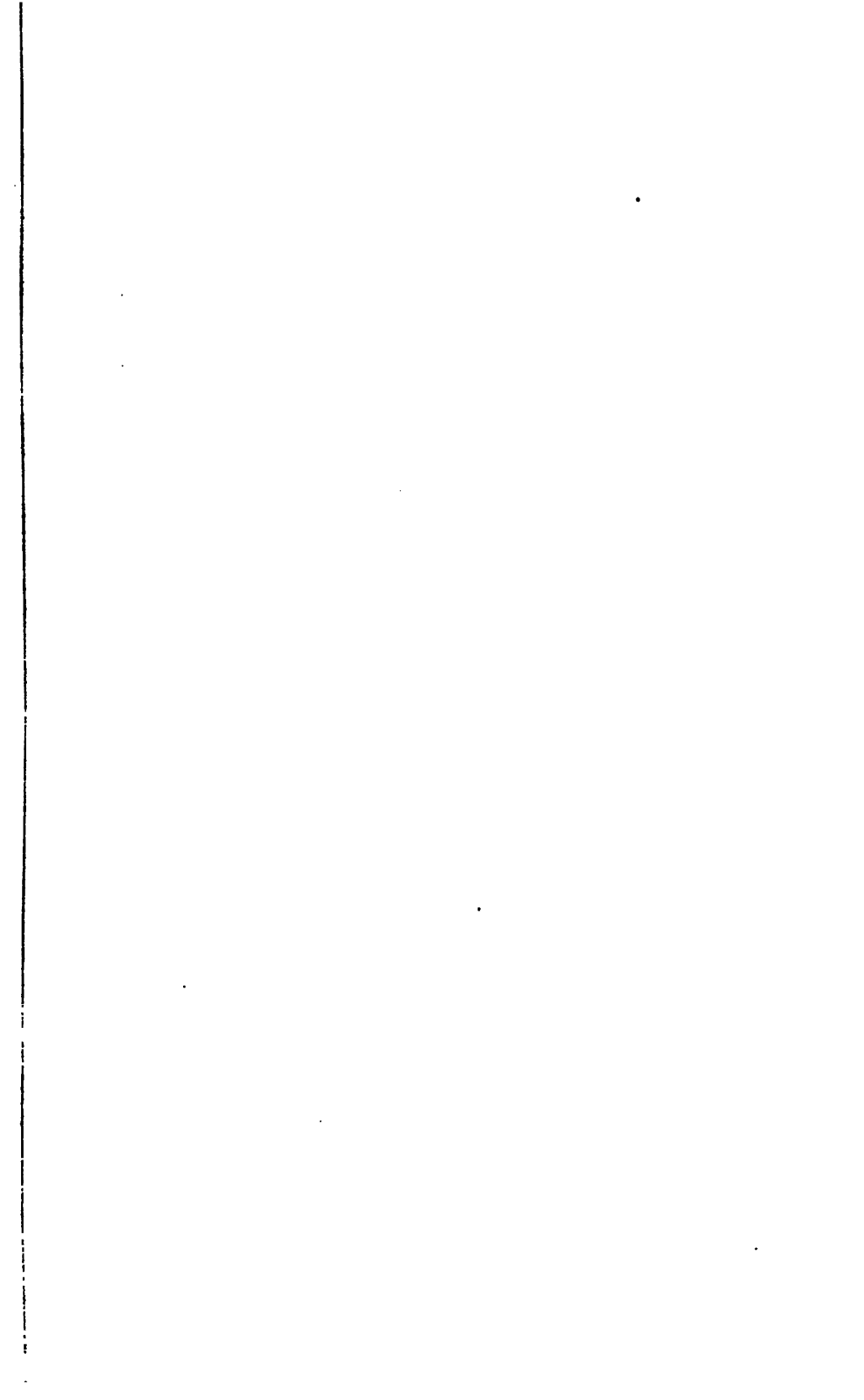
s Birefractometer oder der Ocularcomparator. ZS. f. opie 11, 440—454, 1895†. [ZS. f. Kryst. u. Min. 27, 646, Ber. 52 [2], 179—180, 1896.

ision et rendement des appareils optiques de phares. onts et chaussées, 4. trimestre 1897. 8^e. 48 S. *Mts.*



VIERTER ABSCHNITT.

W Ä R M E L E H R E.



gemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz.

L'intégration des équations de la chaleur. Ann. éc. norm.
35 †. C. R. 125, 756—758, 1897 †.

Rapport sur un mémoire de M. LE ROY. C. R. 125, 847

Ungreife Abhandlung, über welche POINCARÉ einen Bericht giebt, hat vorwiegend mathematisches Interesse. Die Bemerkungen des Verf. in den C. R., als der POINCARÉ enthalten kurze Auszüge. Es wird aus der Untersuchung der linearen Gleichung:

$$V + a \frac{\partial V}{\partial x} + b \frac{\partial V}{\partial y} + c \frac{\partial V}{\partial z} = f \cdot V + \varphi;$$

und Functionen von x, y, z . Die Function f wird innerhalb der Fläche S begrenzten Raumes positiv genommen. Bekanntlich von PICARD, wonach diese Gleichung in vielen Fällen eine Lösung zulässt, erfährt eine Ableitung auf neue Weise eine Erweiterung. Insbesondere wird dann der Fall betrachtet, welchem $adx + bdy + cdz$ ein vollständiges Differential ist. Durch Anwendung der Methode du balayage von POINCARÉ kommt man zum Nachweise der Existenz eines Integrals für gewisse Werthen auf S . Für eine Kugel und zwei concentrischen Kugeln ergiebt sich die vollständige Lösung.

Die ersten Theile werden als harmonische Fundamentalfunctionen der geschlossenen Flächen diejenigen eingeführt, welche

$$\frac{\partial V}{\partial n} + \frac{\partial V'}{\partial n'} = \lambda V$$

Die Functionen sind Verallgemeinerungen der LAPLACE'schen Functionen für Kugel und Ellipsoid. Sie stellen die Darstellung von Reihen mit einfachen Gliedern dar, die die Lösung des DIRICHLET'schen Problem enthalten. Diese Reihen convergiren.

Der Theil beschäftigt sich mit der Abkühlung der Körper unter der Voraussetzung von constanter Oberflächen-

temperatur nach der schon genannten Methode du Poincaré; dann auch allgemeiner. Die hierbei entwickelten Methoden sind auch geeignet, in anderen physikalischen Fragen Aufklärungen zu bringen, z. B. über die schwingenden Membranen.

P. S. WEDELL-WEDELLSBORG. JULIUS THOMSEN'S chemischen Masse, beleuchtet durch Aufstellung der Wärmetheorie. Kopenhagen, Fred. Hirt u. Söhne, 1897.

Es wird die Gesamtmasse eines Atomes in die freie Masse getheilt, welche letztere als eine elektrische Masse aufzufassen ist. Den Satz der Constanz der chemischen Masse setzt der Verfasser identisch mit dem Satze, dass die elektrische Masse gleich Null ist, so dass also die Atomgewichte von Wasserstoff und Sauerstoffmoleküle nicht dasselbe, wie im freien Zustande sein braucht. Die freie chemische Masse, also die elektrische Masse, soll von einem Atome zum anderen überschlagen und in Gasatomen ausführen. Der Gasdruck ist die Folge einer elektrischen Spannung, während die Gasmoleküle selbst nur sehr kleine Massen machen. In dieser Weise sind noch eine grössere Anzahl von Erscheinungen skizzirt.

W. S. DAY. A recalculation of ROWLAND'S value of the mechanical equivalent of heat in terms of the Paris hydrogen. Phil. Mag. (5) 44, 169—170, 1897 †. John Hopkins University, 16, 44—45, 1897 †.

Die von ROWLAND benutzten Thermometer wurden mit drei im internationalen Bureau in Sèvres untersuchten Thermometern mit dem Wasserstoffthermometer verglichen. Es ergiebt sich für die Curve des mechanischen Aequivalents etwas anderer Zug, wie der von ROWLAND angegeben. Stimmt derselbe genau mit dem von GRIFFITHS überein, so durchweg die ROWLAND'schen Werthe etwas kleiner. Die Abweichung ist ein Fehler bei der Bestimmung der Normalmasse, die GRIFFITHS benutzte.

GRIFFITHS. Recent investigations into the numerical value of the mechanical equivalent. Nature 56, 258—259, 1897 †. 61, 479—481, 1897 †.

Der Inhalt der obigen Vergleichung, sowie eine

schen Thermometer mit dem GRIFFITHS'schen Platin-
 usgeführt durch Waidner und Mallory, welche zu
 ebnisse führt, wird mitgetheilt. *Nn.*

OLDS u. W. H. MOORBY. On the mechanical equi-
 at. Phil. Trans. 196, 301—423, 1897 †.

sten (S. 301—354) der beiden Theile, aus welchen
 teht, giebt Osborne Reynolds die Grundzüge der
 ren Correctionen an, in dem zweiten (S. 354—423)
 RBY über die von ihm nach dieser Methode aus-
 immungen des mechanischen Aequivalentes der

nische Arbeit wurde von einer Dampfmaschine mit
 ansion geliefert. Das benutzte Dynamometer war
 raulischen Principe von Froude gebaut, mit der
 s in das Innere der kleinen Wasserkammern Luft-
 um den Druck dort constant zu halten und durch
 es Ueberdruckes Verdampfung von Wasser zu ver-
 auernder Wasserstrom durchlief das Dynamometer,
 m benutzt, um das Bewegungsmoment einer mit der
 hine umlaufenden Scheibe auf ein mit Gewichten
 zu übertragen. Zu dem Zwecke hatten die Scheibe
 gegenüberstehende Zellen mit gegen einander ver-
 n. Die Hebung des Gewichtes gab die Arbeit, die
 rme wurde aus der Menge des ausfließenden Wassers
 eraturdifferenz beim Ein- und Ausflusse bestimmt.

giebt der erste Theil nach der Beschreibung der
 eingehende Beurtheilung der Fehlerquellen und der
 Durch Kühlung wurde das benutzte Leitungswasser
 te in das Dynamometer auf 0° abgekühlt; die Menge
 den Wassers war so bemessen, dass die Austritts-
 ch 100° war. Diese beiden Temperaturen wurden
 n den Ungenauigkeiten der Thermometer möglichst.
 Die Maschine machte 300 Umdrehungen in der
 Versuch dauerte eine Stunde. Um den Verlust durch
 Wassers an den Stopfbüchsen zu vermeiden, wurde
 Wassertrom gegen diese Stopfbüchse gerichtet. An
 stage kamen zwei sich controlirende Versuche zur
 ner mit starker Belastung des Dynamometerhebels
 geringerer Belastung. Es hatte das den Zweck, die
 Wärme durch Strahlung u. s. f. auszugleichen. Es

seien U und u die in den beiden Controlversuchen geleisteten Arbeitsmengen und H und h die an dem ausfließenden Wasser gemessenen erzeugten Wärmemengen. Die Wärmemengen sind in beiden Fällen dieselben, weil die Temperaturen des fließenden Wassers, somit auch im Grossen und Ganzen die Temperaturen der Axenlager, des Dynamometers etc. in beiden Versuchen gleich sind. Daher enthält der Unterschied $H - h$ nicht mehr und ist das Maass für den Arbeitsunterschied.

Bei der Versuchsanordnung kamen sehr grosse Wärmemengen in Betracht, so dass der Einfluss von Wärmeverlustquellen kaum zu beachten war. Es sind diese Mengen folgende:

Zahl der Umdrehungen	18 000
Ganze geleistete Arbeit	135 000 Pf
Ganze um 180° F. erwärmte Wassermenge	960 Pf
Ganze erzeugte Wärmemenge	170 000

Zur Bestimmung der Wärmeeinheit wird hier die spezifische Wärme zwischen 0° und 100° benutzt.

Der zweite Theil enthält eine nähere Detailbeschreibung der einzelnen Hilfsapparate, sodann eine ausführliche Beschreibung des Versuchsganges und eine eingehende experimentelle Untersuchung des Einflusses der Fehlerquellen. Unter diesen ist auch der im Wasser enthaltenen Luft berücksichtigt. Die Luftblasen nehmen gesättigten Wasserdampf mit, zu dessen Erwärmung eine Wärmemenge nöthig ist, welche bei der Temperaturmessung verloren geht. Es wurde durch besondere Versuche der Gehalt von 1,6 Vol.-Proc. ermittelt. Daraus berechnet sich der Wärmeverlust zu 0,00021, auf 1 bezogen. Die Grösse der in Betracht gezogenen Correction giebt folgende Tabelle:

Ursache der Reaction	Grösse
	+
Länge des Hebels	0,0004
Gelöste Salzmenge	0,0000
Gelöste Luft	—
Luftdruck	—
Veränderung der spec. Wärme des Wassers	vernachlässigt
Einwirkung des Druckes auf die Thermometer	—
Wärmeerzeugung durch den Ueberdruck in den Zufluss- und Abflussröhren	0,0000
Einfluss des Tourenzählers	0,0000

sultat ergibt sich als die mittlere specifische Wärme
d 100° in mechanischen Einheiten:

ite von Manchester . . . 776,94 Fusspfund

Breite in Meereshöhe . . 777,53 = 426,38 (kgm).

elnen Versuchsergebnisse schwanken (uncorrigirt)
3 und 779,46. *Nn.*

Critique des expériences de HIRN sur la thermo-
et le travail chez les êtres vivants. Arch. de Physiol.
8†.

ntung der Versuche von HIRN über die Anwendbar-
tzes der Erhaltung der Energie auf das thierische
gezweifelt, einmal in Bezug auf die Genauigkeit und
auf Nichtbeachtung der veränderlichen Umstände,
die Muskularbeit beeinflusst werden kann. Es wird
andergesetzt, nach welchem die Versuche in einwands-
wiederholt werden können. *Nn.*

ine Wärmeeinheit. Erstattet an die Commission der
ciation für elektrische Einheiten. 12 S. Liverpool 1896;
03—204†.

d der Aeusserungen, welche auf eine Anfrage seitens
genannten Commission erwählten Untercommission
STER, GLAZE BROOK, SHAW und GRIFFITHS) aus dem
ysiker eingegangen waren, macht die Commission
hläge zur Festsetzung einer internationalen Wärme-

fundamentale thermodynamische Wärmeeinheit ist 10^7 Erg,
den Namen Joule.

thermometrische Wärmeeinheit ist 4,2 Joule.

besten vorhandenen Bestimmungen ist dies der Be-
ne, welche erforderlich ist, um 1 g Wasser von 9,5°
Wasserstoffthermometers auf 10,5° dieser Scala zu
gemäss ist ein dritter Vorschlag:

Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Tem-
g Wasser um 1° C. der Scala des Wasserstoffthermo-
5° C. bis 10,5° C. dieses Thermometers zu erhöhen
ometrischen Wärmeeinheit äquivalent. *Nn.*

A. CHAUVEAU. Méthode nouvelle pour s'assurer si, vivants, comme dans le monde inanimé le travail de l'énergie au moteur et si le travail négatif lui
124, 540—546, 1897 †.

— — Du travail mécanique de cause purement ex-
automatiquement sans dépense supplémentaire d'é-
par des muscles en état de contraction statiq-
positif diminue et le travail négatif augmente l'éc-
culaire résultant de cette dépense intérieure. C.
1897 †.

Verf. stellt sich in der ersten Arbeit die Aufga-
anzugeben, nach welcher die Energieausgabe währe-
Contraction dieselbe ist, ob nun während derselb-
oder negative äussere Arbeit geleistet wird. Nur de-
im Zustande der statischen Contraction lässt s-
Kautschukfaden vergleichen, welcher letztere als vollk-
ohne Nachwirkung angenommen wird. Es werden
gemeine Sätze aufgestellt, speciell die Arbeit der M-
kürzung und die mit Verkürzung unterschieden al-
die einzuschlagende Methode. Diese selbst ist
Arbeit etwas näher auseinandergesetzt, auch sind do-
nisse angegeben, welche sich aber nicht auf die
Gleichheit der Energieabgabe erstrecken, sondern n-
schiedenheit der Erwärmung des Muskels in ve-
ständen der statischen Contraction. Im Wesentlic-
Methode darin, von zwei neben einander liegend-
einen durch Strom so stark zu contrahiren, dass
unter der Erregung blieb, welche ihn in Stand setzte
Last zu heben. Die dabei auftretende Erwärmung
elektrisch durch das Verhalten gegen den anderen M-
Aus den Versuchen wird gefolgert, dass die positive
absorbirt, negative Arbeit solche liefert.

19b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider auf thermische Processe. Zustandsgle

EDGAR BUCKINGHAM. Note on the theorem of CLA-
Rev. 4, 39—49, 1896 †.

genügen die Ableitungen für den zweiten Hauptsatz, nämlich weil bei der Ableitung nur mechanische Arbeits- und Wärme betrachtet werden, während der Hauptsatz dann auch von Energie angewandt wird. Es werden daher, um einen allgemein gültigen Beweis geben zu wollen, einige Wege über etwa einzuschlagende Wege gemacht. Dabei wird sich diese auf den Fall, wo die in Betracht zu ziehende Energie nur in mechanische Energie umgewandelt werden

Die Änderung dw einer Zustandsänderung hängt von n Variablen c_1, c_2, \dots ab.

Die Kraft i wird eine Abhängigkeit von den Variablen c gesetzt, also n Bedingungsgleichungen. Um die Bedingungsgleichungen darzustellen, werden nebene Diagramme aufgetragen, in denen eine von den Variablen c als Abscisse, das i als Ordinate gelten. In jeder dieser Zeichnungsebenen kann aus dem ersten Hauptsatze eine bestimmte Beziehung zwischen der Temperaturänderung und den Aenderungen der Kräfte i folgt, bestimmte Zustandscurven, Isothermen und Isothermen. Für jede der Variablen c_k kann die Änderung $dQ_k = d\varepsilon_k - dw_k$ aufgestellt, ferner die bestimmte Grösse genommen. Durch Vergleich

folgt Verfasser, dass, wenn η eine bestimmte

$$\frac{d\eta}{dT} dT = \frac{d\eta}{d\varepsilon_k} d\varepsilon_k \quad (\alpha_c \text{ spec. Wärme}) \quad \text{und} \quad d\eta_k = \frac{\partial \eta}{\partial \varepsilon_k} d\varepsilon_k$$

Schluss, dass nun η wirklich eine bestimmte Grösse ist, die aus der Gleichung eines jeden Kreisprocesses in einzelne für die verschiedenen Ebenen und Ersatz jedes dieser durch adiabatische Aenderungen.

Nn.

Die absolute Temperatur. Wied. Ann. 64, 163—185, Ann. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern, Rügen 1897, 1—56.

werden einige Sätze der Wärmelehre auf die von der absoluten Temperaturskala, wonach die Temperaturänderung proportional der Druckänderung bei den Gasen, sondern der Aenderung des Logarithmus der Temperatur ist, die Gestalt der Gleichungen wird in Bezug auf die

Abhängigkeit von der Temperatur anders, als we der gebräuchlichen GALILEI'schen Scala bestimmt. beiden Scalen liegt der spezifische Unterschied darin, eines Grades bei der letzteren von der Wahl des abhängig ist, nach der DALTON'schen Scala aber n

Beide Scalen sind abhängig von der Wahl des t Stoffes und der Wahl der Fixpunkte. Eine von sc heiten unabhängige Scala suchte THOMSON aufzu haftet aber insofern noch eine Abhängigkeit von der keit eines besonderen Stoffes an, als z. B. eine ziff legung einer Temperatur nur dadurch erhalten wird dem Schmelzpunkte des Eises die Zahl 273 beilegt. kommen absolute Temperaturdefinition zu erhalten, die erste Bestimmung von THOMSON folgendermaas

Die Differenz der Temperaturen zweier Körpe denen A die höhere Temperatur habe, soll 1° betrag in welchem Theile der Scala diese Differenz liegt, Uebergänge der Wärmeeinheit auf den Körper B umkehrbaren Kreisprocesses zwischen A und B die Wärmeeinheit in Arbeit verknüpft ist.

In einer Tabelle sind die Gradwerthe nach der Scalen zusammengestellt. Ferner sind mehrere b in diese absolute Temperatur umgerechnet, wob Spannkraftcurve eine Vereinfachung ergibt.

H. PELLAT. De la variation de l'énergie dans les isothermes. — De l'énergie électrique. C. R. 123

Nach dem Verf. werden gewöhnlich die isot gänge auch als adiabatische aufgefasst, indem nur d berücksichtigt wird, nicht aber der Wärmeaustaus Constanthaltung der Temperatur nothwendig ist.

$$dQ = a dT + b dx \quad \text{und} \quad dW = h dT$$

(dW die Arbeit) folgt unter der Annahme, dass En tropie S totale Differentiale haben:

$$b = T \left(\frac{\partial k}{\partial T} - \frac{\partial h}{\partial x} \right)$$

und

$$dU_T = \left[T \left(\frac{\partial k}{\partial T} - \frac{\partial h}{\partial x} \right) - k \right] dx,$$

während gewöhnlich $dU_T = -k dx$ genommen w

er Fall eines Condensators als Beispiel für den Unter-
 en. Bei Vermehrung der Elektricitätsmenge eines
 ial V geladenen Condensators mit der Capacität C
 um die Temperatur constant zu halten, eine Wärme-
 er abgeführt werden müssen, gleich bdM . Wenn
 e Temperatur des Condensators geändert wird, so
 rme adT zugeführt werden. Aeussere Arbeit soll
 er Ausdehnung nicht geleistet werden. Im Ganzen
 er Aenderung $dQ = adT + bdM$ zuzuführen. Ver-
 es mit dem Obigen und dem bekannten Werthe für
 che zur Vermehrung von dM nöthig ist, so folgt für
 derung der Energie bei Ladung eines Condensators

$$\Delta U_T = \frac{1}{2} MV \left(1 + \frac{T}{C} \frac{dC}{dT} \right).$$

Werth von $\frac{dC}{dT}$ nur auf Rechnung der Ausdehnung
 das letzte Glied $= 0,08$. Verf. vermuthet, dass die
 ehende Energieänderung sich in Erwärmung des Di-
 gt, während $\frac{1}{2} MV$ die Erwärmung des Schliessungs-
 Nn.

ur l'équation des forces vives en thermodynamique
 ons de la thermodynamique avec la mécanique clas-
 s verbaux Soc. Bordeaux 1897, 1—4 †.

ungen, durch welche die gegenseitigen Einwirkungen
 dargestellt werden, liefern zusammen mit dem thermo-
 potential \mathfrak{F} für die beiden Körper Bewegungsgleichungen,
 nicht genügt, alle Variabeln zu bestimmen. Es fehlen
 timmungen. Als eine derselben kann das Vorhanden-
 entiales \mathcal{Q} für die äusseren mechanischen Einwirkungen
 rden. Dann stellt sich die Bewegungsgleichung in
 n dar:

$$\frac{d(\mathcal{Q} + \mathfrak{I})}{dt} + \frac{\partial F_1}{\partial T_1} \frac{\partial T_1}{\partial t} - \frac{\partial F_2}{\partial T_2} \frac{\partial T_2}{\partial t} = 0,$$

netische Energie bedeutet, und

$$\dots \lambda_1 T_1) + \mathfrak{F}_2(\alpha_1 \dots \lambda_2 T_2) + \mathfrak{P}(\alpha_1 \dots \lambda_1, \alpha_2 \dots \lambda_2)$$

λ_1 etc. sind die mechanischen Parameter.

Diese Gleichung wird integrabel, wenn

$$1) \quad \frac{\partial \mathfrak{F}_1}{\partial T_1} dT_1 + \frac{\partial \mathfrak{F}_2}{\partial T_2} dT_2$$

ein totales Differential ist.

Das kann nun geschehen wegen der Form von Fall das classische System genannt wird, bei den functionen \mathfrak{F}_1 und \mathfrak{F}_2 nur von den Temperaturen abhängen. Für classische Systeme braucht man nur zur Darstellung auf die Gleichungen der reinen classischen Mechanik. Ein anderer Fall ist der, dass 1) durch äussere einem totalen Differential gemacht wird. Als solche die isothermischen und isentropischen Aenderungen

L. NATANSON. Ueber thermokinetische Eigenschaften mischer Potentiale. ZS. f. phys. Chem. 24, 302—Anz. 1897, 247—259 †.

In einer früheren Arbeit des Verf. (diese Ber. allgemeiner Ausdruck des thermokinetischen Princip. Bei der Arbeitsgrösse W und Wärmegrösse Q , welche enthält, werden nun zwei Theile unterschieden, eine die „umkehrbaren“, und einer W' , der die „nicht umkehrbaren“ Bestandtheile enthält. Als weitere Ausführung nimmt Temperatur ϑ als eine der Variablen. Die anderen q_i und ihre Ableitungen s_i . Sind R_i und P_i die Entropie der Wärme und Arbeit, so folgen unter der Voraussetzung der Grenzen der Zeit die δq_i und $\delta \vartheta$ verschwinden. Princip die beiden Gleichungen:

$$1) \quad \frac{dT}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \Theta} \right) - \frac{\partial T}{\partial \vartheta} + \frac{\partial U}{\partial \vartheta} - (R_2 + R_3) -$$

$$2) \quad \int_{t_0}^{t_1} dt \left(\sum_i \frac{\partial T}{\partial q_i} \delta q_i + \sum_i \frac{\partial T}{\partial s_i} \delta s_i - \sum_i \frac{\partial U}{\partial q_i} \delta q_i + \sum_i (R_i + R'_i) \delta q_i + \sum_i (P_i + P'_i) \right)$$

$$\Theta = \frac{\partial \vartheta}{\partial t}.$$

Gleichung 2) ist die isothermische Form des Princip. Die Gleichungen geben sofort die LAGRANGE'schen Gleichungen.

2) wird auf besondere Fälle angewandt. Dabei führt Function V ein, die folgendermaassen definirt ist:

$$\frac{\partial U}{\partial q_i} - R'_i = \frac{\partial V}{\partial q_i}.$$

me einer Entropie S und Verschwinden der äusseren Temperaturänderung allein und weiterer Annahme, dass ein

von V die Bedingung $\frac{\partial F}{\partial \vartheta} = -S$ erfülle, wird F

ie von HELMHOLTZ. Umgekehrt ergeben sich bei $F = U - \vartheta \cdot S$ Gleichungen, welche schon von DUHEM

re Zerlegung des Principes gewinnt Verf., indem als umkehrbaren dynamischen Coëfficienten P'_i und die das System noch bestimmenden Variabeln m_h gewählt Gleichungssysteme treten dann an Stelle der obigen

und P'_i bezüglichen ersetzen Gleichung 1); die auf m_h (also Gleichung 2); letztere stellt also die isothermische Fassung des Principes dar. Es ergibt sich aus ihrer Gleichung:

$$\frac{\partial T}{\partial \mu_h}) - \frac{\partial T}{\partial m_h} + \frac{\partial \mathcal{Q}}{\partial m_h} - \Sigma_i (R'_i + P'_i) \frac{\partial q_i}{\partial m_h} = 0,$$

; \mathcal{Q} ist die V entsprechende Function. Gleichung 3)

s bei chemischen Reactionen Verwendung finden.

Functionen \mathcal{Q} befindet sich auch das thermodynamische bei constantem Druck.

Nn.

Thermodynamik der Quellung mit specieller Anwendung auf die Stärke und deren Moleculargewichtsbestimmung. Chem. 24, 193—218, 1897.

Ausführung und Fortsetzung der in diesen Ber. 52 [2], erwähnten Arbeit.

Bestimmung der Quellungswärme r geschieht diesmal mit einem Dilatometer, erstreckt sich auch auf die Abhängigkeit von der Wassergehalte. Die Volumencontraction beim Einbringen in ein Dilatometer durch Ermittlung des Volumens der Petroleumäther und zweitens unter Wasser neuer Petroleumäther selbst keine Quellung hervorruft,

schliesst Verfasser daraus, dass nach Versuchen im C Wärmeentwicklung bei Vereinigung von Stärke äther eintritt.

Wird 0,23 Proc. von dem Wassergehalte d Stärke verdunstet, so beträgt die Volumencontracti Quellen 0,00858; bei 16,33 Proc. bzw. 0,05312.

Aus dem zweiten Hauptsatze folgt zwischen r analoge Gleichung, wie für die Verdampfungswärm

$$r = T[x(\sigma' - \sigma) - y].$$

Die Versuche geben für x und y :

$$x = 1,750, \quad y = -0,00507$$

bei 0°. Bei 31,63 Proc. Wassergehalt (bezogen auf ganz gequollenen Stärke) wird r gleich Null.

Aus bekannten Formeln wird die Dampfspan berechnet; bei luftrockener mit 20 Proc. Wasser ist d bei 31,63 Proc. (siehe vorher) 4,5594 cm. Durch An ziehung zwischen Dampfspannung und Moleculargew auf vorliegenden Fall erhält Verfasser für die Stär Schliesslich folgt eine Angabe über Ausdehnungscod hieraus und aus y ermittelten Druck, mit welch molecüle das Wasser anziehen. Es ist derselbe i (kg, qcm).

PASCHELES. Untersuchungen über den Quellungsves ges. Physiol. 67, 219—239, 1897 f. Wien. Anz. 1897, 1

Der Quellungszustand der menschlichen Haut od quellbaren Körpers, d. i. die von der Gewichtse Substanz aufgenommene Wassermenge, wird propor trischen Leistungsvermögen gesetzt. Wenn nun ein dem Quellungsgrade an verschiedenen Stellen herv dadurch z. B., dass mittels elektrischer Kataphores Haut bis zum Maximum mit Feuchtigkeit gefüllt w dieser Unterschied aus, so dass also das elektrische L an der letztgenannten Stelle abnimmt. Diese Abna wie die Abnahme des Wärmezustandes bei Temper nach einer Exponentialfunction, so dass also die des Ausgleiches proportional dem Concentrationsunt Von HOFMEISTER war eine Formel aufgestellt Geschwindigkeit proportional dem Quadrate des unterschiedes erscheinen lässt. Verf. zeigt, dass

von HOFMEISTER ebenso genau wie die Formel des stellt. Entgegen den Folgerungen von E. WIEDEMANN wird gefunden, dass mit dem Quellungsvorgange verbunden ist. Eine weitere ausgedehnte bezieht sich auf die Geschwindigkeit der Verdampfung von Substanzen. Anfänglich ist die verdampfte Menge der Zeit, später, nach grösserem Wasserverlust, wird langsame. Es genügt zur rechnerischen Darstellung des Vorganges eine Curve zweiten Grades. *Nn.*

Wird das Weltall einmal abwirthschaften? Moderner Sept. 1897. [Journ. f. prakt. Chem. 24, 721—722, 1897 †. Referate in der ZS. f. phys. Chem. ein scharfer Auf- den sogenannten Satz vom Tode der Welt, weil Vor- möglich gedacht werden können, bei welchen der Satz mehrung der Entropie nicht gilt. *Nn.*

Bemerkung über die Spannungscurve. ZS. f. compr. e 1, 13—16, 1897 †.

f. weist darauf hin, dass sich verschiedene Umformungen g:

$$\int_{v_2}^{v_1} p dv = p_1(v_1 - v_2)$$

en, welche dadurch zur Berechnung geeigneter sind, der Beobachtung zugängliche Grössen enthalten. Er aus von der Modification obiger Gleichung:

$$P_1 - P_2 = p_1(v_1 - v_2),$$

dem Vorgange von MASSIEU, GIBBS und HELMHOLTZ ist, deren partieller Differentialquotient nach v gleich p gleich der Entropie s ist. In dieser Form der Gleichung die Grössen durch directe Beobachtung finden, wenn verschieden der Functionswerthe von P nicht mehr durch der ideellen Isotherme entlang, sondern auf einem Wege kt, der in der p, T -Ebene die Spannungscurve mit dem nkte umschliesst, im Uebrigen aber willkürlich bleibt. f. geht einmal von einem Punkte 1 bei gleichbleiben- zu einem Punkte α , dessen Temperatur τ höher sein Temperatur im kritischen Punkte, dann bei gleich- temperatur zu einem Punkte β , dessen Druck π höher ruck im kritischen Punkte, ferner bei gleichbleibendem

Drucke zum Punkte p , dessen Temperatur T derjenigen und also auch 2 entspricht, endlich bei gleichbleibendem Druck zum Punkte 2, welcher dem Punkte 1 am nächsten in der Spannungscurve gegenüberliegt.

In einem zweiten Beispiele wählt der Verf. den Zustand so, dass man von 1 bei gleichbleibendem Volumen zur kritischen gelegenen Temperatur τ , dann bei gleichbleibender Temperatur zum Volumen v_2 und schliesslich bei gleichbleibendem Volumen zum Punkte 2 geht. Diesen beiden Beispielen entsprechen folgende Gleichungen:

$$\int_{\tau}^T (s_{p_1} - s_{\pi}) dT = \int_{\pi}^{p_1} (v_{\tau} - v_T) dp,$$

$$p_1 (v_1 - v_2) = \int_{\tau}^T (s_{v_1} - s_{v_2}) dt + \int_{v_2}^{v_1} p_{\tau} dv.$$

Bei der Anwendung dieser beiden Gleichungen ist bei der Aufstellung der Spannungscurve nicht mehr die Zustandsgleichung, sondern es müssen auch gewisse specifischen Wärmen bekannt sein, doch ist hieraus nichts abgeleitet, gegenüber derjenigen Gleichung, welche diese beiden abzuweisen.

Zur bequemeren praktischen Anwendung giebt der Verf. die Formen an, welche die beiden letzten Gleichungen annehmen, wenn man in ihnen die specifischen Wärmen bei gleichem Druck oder bei gleichem Volumen c einführt:

$$\int_{\pi}^p \left[v_{\tau} + v_T + (T - \tau) \frac{d_p v}{d\tau} \right] dp = \int_{\tau}^T (C_p - C_{v_1}) dT$$

$$p_1 (v_1 - v_2) = \int_{v_2}^{v_1} \left[p_{\tau} + (T - \tau) \frac{d_v p}{d\tau} \right] dv + \int_{\tau}^T (C_{v_1} - C_{v_2}) dT$$

M. THIESEN. Bemerkung zur Zustandsgleichung. 329—335, 1897 †.

Die Zustandsgleichung VAN DER WAALS' vertritt die Prüfung nach keiner Richtung hin. An einer anderen Stelle der Verf. nachweisen, dass sie für Stoffe, deren Zustandsgleichung genauer bekannt sind, selbst dann nicht gilt, wenn man die von VAN DER WAALS' eingeführten zwei Constanten als Functionen der Temperatur setzt. Ebenso leicht w

gestellte Verallgemeinerung widerlegt, nach welcher
Volumen der Druck eine lineare Function der Tempe-

orliegenden Abhandlung zeigt nun der Verf., dass
allgemeinere Annahmen, welche die letzterwähnte als
enthalten, durch Erfahrungsthatfachen widerlegt wer-

der Druck, sondern die Energie u des Körpers bei
men ist eine lineare Function der absoluten Tempe-
se Voraussetzung führt darauf, dass die spezifische
gleichem Volumen nur von der Dichte abhängt, was
halten des Wassers widerlegt wird.

nergie bei constantem Volumen ist eine lineare Func-
kes. Diese Voraussetzung führt auf eine Gleichung,
für Wasser nicht erfüllt ist.

me wie unter 2.; nur lässt man die Beschränkung
das innere Virial nur vom Volumen abhängen soll.
sich ableiten, dass c eine Function von p allein ist.

rsuchung dieser Formen der Zustandsgleichung, die
wei willkürliche Functionen enthalten, führt zu der
, dass ihnen keine allgemeine Gültigkeit für alle
zukommt. Nun ist es leicht, die Schwäche der immer
Hypothesen zu erkennen. Lässt man dieselben aber
fte es kaum möglich sein, zu so bestimmten Formen
ass denselben ein praktischer Werth zukommt. Einen
rtschritt auf diesem Gebiete erhofft Verf. nur von
ngen und ihrer vorurtheilsfreien, sachgemässen Be-
Scheel.

Der Zusammenhang zwischen den Gesetzen von BOYLE,
e, JOULE etc. ZS. f. phys. Chem. 22, 543—544, 1897 †.

se gegen BAYNES. Der Verf. verwahrt sich dagegen.
ornherein für eine Substanz die Gültigkeit der Formel
 RT angenommen habe, während er nur für immer
emperaturen und grössere Verdünnungen den Zustand
leichung definiren will.
Scheel.

LER. Eine empirische Formel für den Zusammen-
hen dem Drucke und der Temperatur gesättigter
Vien. Ber. 106 [2a], 9—11, 1897 †.

Der Zusammenhang soll durch folgende Forme

$$\left(\frac{p}{p_0}\right)^{1/6} = 1 + a_1 \tau + a_2 \tau^2 + a_3 \tau^3 + a_4 \tau^4 + \dots$$

wo bedeuten: p den in Frage stehenden Druck; p_0 gesättigten Dampfes beim Nullpunkte; τ den Quotienten Temperatur, bezogen auf den Nullpunkt, dividirt durch Temperatur des letzteren; a_1, a_2, \dots, a_s Constanten.

Die Anwendbarkeit der Gleichungen wird an den für Wasserdampf gefundenen Werthen geprüft. Die Beobachtungen beträgt die Summe aller positiven Abweichungen 0,12, die der negativen 0,07, die mittlere Abweichung 0,01, was geringer, als die Genauigkeit der Angaben REGNAULT für Wasser (0,005) ist.

Die gleiche Uebereinstimmung zeigt sich auch bei der Mischung von Wasser und Quecksilberdämpfen.

L. ROGAJEWSKY. Ueber die Zustandsgleichungen gesättigter Dämpfe. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.

CLAUSIUS hat bewiesen, dass die Gleichung von

$$p = a \alpha^{\frac{t}{m+nt}},$$

wo α , α , m , n vier Constanten bedeuten, kein Naturkann, da es aussagt, dass die gesättigten DämpMARIOTTE-GAY-LUSSAC'schen Gesetze folgen. Der dass man dasselbe von der von ANTOINE (Ann. chi281, 1891 und C. R. 116, 870, 1893) modificirten Gleichung:

$$\log p = A - \frac{B}{t + c}$$

sagen muss, da sie sich ebenso wie die РОЧКЕ'sch
bringen lässt:

$$p = e^{\frac{at-b}{t+c}}.$$

Die gute Uebereinstimmung mit den Versuch
eine Folge davon, dass die Formel drei Constanten
auf Grund der REGNAULT'schen Tabellen bestimmt

r. Sur les relations exprimant que les divers coefficients considérés en thermodynamique satisfont à la loi des états constants. C. R. 124, 547—550, 1897.

s diverses relations existant entre les coefficients tels que la chaleur latente, les coefficients de dilatation, de compression.

Séances soc. franç. de Phys. Nr. 92, 3—4, 1897†.

f. weist nach, dass diese verschiedenen Relationen, welche allgemeine Functionen von p, v, t sind, sich mit Hülfe einer sehr einfachen Regel ableiten lassen. Seien $C = f(p, v, t)$, C' die Werthe eines dieser Coefficienten für zwei verschiedene Punkte und seien p^m, v^n, t^s ihre Dimensionen, so schreiben:

$$\frac{C}{p_1^m v_1^n t_1^s} = \frac{f(p, v, t)}{p_1^m v_1^n t_1^s} \quad \text{und} \quad f\left(\frac{p'}{p_1}, \frac{v'}{v_1}, \frac{t'}{t_1}\right) = \frac{f(p' v' t')}{p_1^m v_1^n t_1^s},$$

so haben mit dem Index 1 sich auf den kritischen Punkt

beziehen nun zwei Körper, die das VAN DER WAALS'sche Gesetz sind die linken Seiten gleich und es wird

$$\frac{C}{C'} = \frac{p_1^m v_1^n t_1^s}{p_1'^m v_1'^n t_1'^s} = \frac{p_1^m v_1^n t_1^s}{p_1'^m v_1'^n t_1'^s}.$$

C_1 und C'_1 die Werthe von C und C' für zwei beliebige Punkte bedeuten, so lässt sich zeigen, dass

so dass wird:

$$\frac{C}{C'} = \frac{C_1}{C'_1} = \frac{p_1^m v_1^n t_1^s}{p_1'^m v_1'^n t_1'^s} = \frac{p_1^m v_1^n t_1^s}{p_1'^m v_1'^n t_1'^s}.$$

Wenn diese Relationen mit $\frac{pv}{T} = \frac{p'v'}{T'}$, so kann man dann die folgenden Relationen hinschreiben.

Beispiel führt der Verf. die moleculare latente Ver-
änderung an: $\lambda M = A T \frac{dp}{dt}(u' - u)$, deren Dimensionen
und u' beziehen sich auf das Moleculargewicht). Man
nimmt dem Falle die Relationen:

$$\frac{\lambda M}{\lambda' M'} = \frac{\lambda_1 M}{\lambda'_1 M'} = \frac{p_1 v_1}{p'_1 v'_1} = \frac{pv}{p'v'} = \frac{T_1}{T'_1} = \frac{T}{T'}.$$

enthaltend die Relation VAN DER WAALS', und die Formel, die von MARZENS gelangt ist. — Ebenso findet man durch An-

wendung der Formel für den Ausdehnungscoefficienten α bei constantem Druck und β unter constantem Volumen T^{-1} sind:

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{\alpha_1}{\alpha'_1} = \frac{T'}{T} = \frac{T'_1}{T_1} = \frac{p'v'}{pv} = \frac{p'_1v'_1}{p_1v_1} = \frac{\beta}{\beta'}$$

Diese Betrachtungen kann man nicht anwenden auf diejenigen Mengen, die nicht für jeden Punkt des Coordinatensystems p, v sind. Dagegen sind die Änderungen der Entropie $\frac{dp}{T}$ ein exactes Differential ist; man begreift also,

dass die Änderungen der molecularen Entropie dem VAN DER WAALS'schen Satze folgen können, was DARZENS auch bewiesen hat.

A. LEDUC et P. SACERDOTE. Constantes critiques d'acide chlorhydrique. C. R. 125, 397—398, 1897†.

In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. CAILLIETET angegeben die kritischen Temperaturen und Drücke der Salzsäure, des Phosphorwasserstoffs und des Schwefelwasserstoffs beschrieben. Dabei bezeichnen sie als kritische Temperatur diejenige, bei welcher die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf verschwindet, und zwar bestimmten sie die kritische Temperatur als denjenigen, wo das Licht von der Oberfläche nicht mehr durchdringt wurde.

Die kritischen Temperaturen wurden von den Verff. als 0,5°, die kritischen Drücke auf weniger als eine Atmosphäre bestimmt. Um ihre Resultate leichter mit denen anderer Autoren vergleichbar zu machen, geben die Verff. die kritischen Temperaturen in Grad Celsius an, in welcher sie auch noch die Constanten α und β aufgenommen haben, dessen kritischer Druck auf in Atmosphären bestimmt war.

Gas	θ	π	Beobachter
HCl	51,5°	96 Atm.	VINCENT und
HCl	52,3	86 "	DEVILLE
HCl	52	83 "	LEDUC und
PH ₃	52,8	64 "	LEDUC und
H ₂ S	100	88,7 "	OLSZEWSKI
H ₂ S	100,2	92 "	DEVILLE
H ₂ S	100	90 "	LEDUC und
(CH ₃) ₂ O . .	129,6	90 "	NADIR
(CH ₃) ₂ O . .	129,6	57 "	LEDUC und

. Sur la condensation et les phénomènes critiques
 es d'éthane et de protoxyde d'azote. Arch. Néerl. (2)
 1897†. Proc. Phys. Soc. London 15, 235—284, 1897†. Phil.
 174—199, 1897. ZS. f. phys. Chem. 24, 667—696, 1897.

experiments on critical phenomena. Phys. Soc., Juni 25.,
 re 56, 213—214, 1897†.

legenden Untersuchungen bilden eine Fortsetzung der
 Verf. über die Condensation und die kritischen Phäno-
 chungen von Aethan und Stickstoffoxyd. Nunmehr
 erf. die Mischungen von Aethan und Acetylen, sowie
 Kohlensäure und findet ähnliche Eigenschaften, wie bei
 en von Aethan mit Stickstoffoxyd.

verschiedene Fälle bekannt, dass Mischungen eine
 peratur unterhalb derjenigen der Bestandtheile haben;
 all, dass die kritische Temperatur der Mischung höher
 i Kohlensäure und Acetylen eintreten. Denn DEWAR
 dass eine Mischung von $\frac{1}{2}$ CO₂ und $\frac{1}{2}$ C₂H₂ die
 peratur 41° C. hat, während Kohlensäure und Acetylen
 Temperaturen bei 31° und 37° haben, doch wider-
 rliegende Untersuchung diesem Resultate; Mischungen
 ure und Acetylen haben die kritischen Temperaturen
 n der Gase.

rie deutet darauf hin, dass die kritische Temperatur
 höher liegen kann, als diejenigen der Bestandtheile,
 chung einen sehr geringen Dampfdruck hat. Hat sie
 hen Dampfdruck, so scheint die kritische Temperatur
 en der Bestandtheile zu liegen, wie es für Mischungen
 oxyd und Methan der Fall ist. Dies Gesetz lässt sich
 DER WAALS'schen Gleichung herleiten. Scheel.

Sur la prétendue existence de la densité critique.
 (3) 33, 119—124, 1897†. Bull. Inst. de Phys. Univ. Liège
 24.

. unterscheidet zwischen einer kritischen Dichte der
 d einer kritischen Dichte des Dampfes. Die Discussion
 AMAGAT's ergibt für das Verhältniss dieser beiden
 chten einmal $\frac{750}{343} = 2,17$, im anderen Falle $\frac{93}{47} = 1,98$.
 che des Verf. mittels des Analysators des kritischen

Zustandes ergaben den Werth $\frac{0,640}{0,298} = 2,15$. Wenn

Theorem der correspondirenden Zustände als gültig kann man sagen, dass das Verhältniss der beiden k für alle Körper nahezu gleich 2 ist.

A. LEDUC. Sur les volumes moléculaires et les densités moléculaires en fonction de la température et de la pression. Comptes rendus de l'Académie des sciences, Paris, 125, 703—706, 1897 †.

Auf Grund früher angegebener Daten berechnet die Dichten mehrerer Substanzen das Molecularvolumen bei 0° (abs.) der Gase bei 0° (d_0) und giebt die Daten zur Berechnung der Dichten bei beliebigen Temperaturen, endlich die specifischen Dichten der Gase in Grammen pro Liter bei T° (abs.) unter einem Bar (76 cm. Einzelne Daten sind in der folgenden Tabelle

Gas	M	d_0	μ_0	Gas	M
H . . .	2,0152	0,06956	0,08995	CH ₃ NH ₂ .	31,048
N . . .	21,010	0,9668	1,2502	SO ₂ . . .	64,056
CO . . .	28,004	0,9668	1,2500	(CH ₃) ₂ N .	59,087
O . . .	32	1,1045	1,4283	(CH ₃) ₂ NH	45,066
NO . . .	30,005	1,0356	1,3393	CH ₄ . . .	16,035
C ₂ H ₄ . .	28,039	0,9678	1,251	C ₂ H ₆ . . .	30,054
CO ₂ . .	44,004	1,5188	1,9641	NH ₃ . . .	17,028
N ₂ O . .	44,010	1,5190	1,9644	CH ₃ Cl . .	50,497
C ₂ H ₂ . .	26,024	0,8982	1,1616	PH ₃ . . .	33,998
HCl . .	36,478	1,2590	1,6282	H ₂ S . . .	34,071
Cy . .	52,018	1,7954	2,3218	Cl . . .	70,940
(CH ₃) ₂ O	46,055	1,5896	2,056		

J. D. VAN DER WAALS. Das Gleichgewicht eines festen Körpers in Gegenwart von Gas und Flüssigkeit. Versl. Kon. Acad. v. Wet. Amsterdam 1896/97, 482—497. —716, 1897 †.

Bringt man einen einfachen festen Körper in die Nähe eines Gases, so lässt sich durch Erhöhung der Temperatur ein Gleichgewicht neben dem festen Körper auch noch Flüssigkeit und Gas herbeiführen (Tripelpunkt). Dasselbe ist nach Hinzufügen eines dritten Gases nicht mehr möglich; die Existenz eines Gleichgewichts schliesst also die Anwesenheit fremder Stoffe aus.

genden Arbeit die Verhältnisse für einen zusammen-
 ger untersucht, insbesondere die Frage nach der Exi-
 tripelpunktes, bei welchem die drei Phasen gleiche
 ung haben. Der Verf. findet nun, dass ein solcher
 existirt. — Bringt man einen zusammengesetzten festen
 n leeren Raum, so werden bis zu einer „Maximum-
 temperatur“ feste Körper und Gas zusammen bestehen
 höheren Temperaturen treten an ihre Stelle drei
 iger Zusammensetzung. Ist jetzt das specifische
 festen Körpers kleiner als das der Flüssigkeit, so wird
 sten dieser Temperaturen die Flüssigkeit die gleiche
 ung wie der feste Körper haben; man kann also diese
 Minimumschmelztemperatur) als die eigentliche Schmelz-
 betrachten. Bei noch höherer Temperatur fehlt dann
 se. Ist dagegen $V_s < V_l$, so werden auch bei höheren
 bis an eine „Maximumschmelztemperatur“ wieder drei
 ten.

Scheel.

ER WAALS. Ueber die graphische Darstellung von
 chten mittels der ξ -Function. (Over de grafische voor-
 evenwichten door middel van de ξ functie.) Versl.
 Wet. Amsterdam (Afd. Nat.) 6, 209—218, 1897/98.

Gemenge zweier Stoffe können die Bedingungen des
 s bei gewählter Temperatur am natürlichsten gefunden
 els der ψ -Function (Archiv. Néerl. 24). Ist ψ ge-
 nction des Volumens und der Temperatur, so ist sie
 nd die geometrische Darstellung ist also ein stetiges
 b verdient die genannte Function den Vorzug vor
 en Functionen, die zur Lösung von Gleichgewichts-
 wählen wären. In gewissen Hinsichten bietet jedoch
 $\xi = \psi + pV$ Vortheile. Bei einmal gewählten τ
 peratur und Druck) wird der Werth des ξ einer
 ier Stoffe nicht dargestellt durch eine Oberfläche, son-
 eine Linie, und andere derartige Vortheile. Nur einen
 theil hat die ξ -Function: im Allgemeinen ist sie für
 e Phase dreiwertig. Verf. untersucht die geometrisch-
 n Verhältnisse der ξ -Function. Leider gestattet die
 keinen kurzen Auszug.

Zeeman.

J. D. VAN DER WAALS. Eine angenäherte Regel über die Faltenpunktslinie einer Mischung. (Een benaderde loop der plooipuntslinies van een mengsel.) Verslagen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Afd. Naturk. 6, 279—303, 1897/98.

Nur in wenigen Fällen ist der Lauf der Faltenpunktslinie einer Mischung zweier Stoffe experimentell bestimmt worden.

Die Versuche von KUENEN ergeben diese Linie für Mischungen von CO_2 und CH_3Cl und von N_2O und C_2H_6 . Die Theorie ist in den genannten zwei Fällen gänzlich verschieden. Es hebt sich die Frage, welche Formen überhaupt möglich sind, und die Frage, die wohl nur durch theoretische Betrachtungen beantwortet werden kann. Die Differentialgleichung der Linie ist frühzeitig durch thermodynamischen Betrachtungen hergeleitet (Arch. f. Naturk. 1877 u. 278—290). Namentlich wurde dabei die Theorie der Linie berücksichtigt. In der jetzigen Arbeit beabsichtigt man, die Linie zu entwickeln, was aus den speciellen Voraussetzungen der Theorie in Bezug auf den Lauf der Linie zu folgen wird, vorausgesetzt, dass die Constanten a_x und b_x in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung dargestellt werden durch

$$a_x = a_1(1-x)^2 + 2a_{12}x(1-x) + a_2x^2 \\ b_x = b_1(1-x) + b_2x.$$

In der Theorie einer Mischung sind fast alle die Erklärungen der kritischen Phänomene, der Umkehrpunkte der kritischen Temperaturen u. s. w., ohne Zuhilfenahme der genannten Voraussetzungen abgeleitet worden. Ein Punkt, wie bei einfachen Stoffen, besteht im

Mischungen nicht. In einem solchen Punkte würde es wäre deshalb:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial V^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial V} \right)^2$$

negativ, und ein solcher Punkt x würde einen labilen Zustand stellen. Nur für $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial V} = 0$ resp. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = \infty$ kann ein

Punkt realisiert werden. Nur in den genannten Fällen können Faltenpunkt und kritischer Berührungspunkt zusammenfallen. Ist dies der Fall, so werden die genannten Punkte zusammenfallen mit demjenigen Punkte der Isotherme, für welchen

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial V^2} \text{ und } \frac{\partial^3 \psi}{\partial V^3} \quad \text{oder} \quad \frac{\partial p}{\partial V} \text{ und } \frac{\partial^2 p}{\partial V^2}$$

Zeit verschwinden, was dem kritischen Punkte einer Abstanz entspricht.

Die gegebenen Werthe des a_x und b_x ermöglichen es im letztgenannten Punkt die Relation zwischen p und τ (Temperatur) anzugeben. In allen denjenigen Fällen, in denen drei Punkte sich nicht viel von einander unterscheiden, kann man wenigstens eine angenäherte Faltenpunktslinie

Eine Vergleichung zwischen dem Laufe dieser Linie im Experiment ermöglicht es, ein Urtheil zu bilden, inwieweit die Voraussetzungen bestätigt werden. Die Gleichung der Faltenpunktslinie wird, wenn die drei Punkte sich nicht viel

$$D\tau^2 = Ap - 2B\tau + C\frac{\tau^2}{p},$$

wo D Functionen der a und b sind.

Die Gleichung wird eingehend discutirt. Diagramme illustriren die sehr klare Darstellung. Die Faltenpunktslinie von N_2O und C_2H_6 wird sehr gut durch die theoretische Linie geteilt.

Am meisten dies die wenigstens angenäherte Richtigkeit der Voraussetzungen in der Zustandsgleichung einer Mischung. Für H_2Cl und CO_2 ist die Anpassung der theoretischen und experimentellen Linie von KUENEN etwas weniger vollständig, wofür Gründe angegeben lassen. Leider müssen eine Fülle von Details in diesem Auszuge unerörtert bleiben. *Zeeman.*

III. Quelques expériences relatives aux rapports entre la pression et la surface de VAN DER WAALS pour les mélanges.
L. (2) 1, 270—273, 1897 †.

Die Versuche sind mit einer Mischung von $\frac{3}{5}$ Chlormethyl-Äthylsäure angestellt, dabei ist es dem Verfasser nicht gelungen, die WROBLEWSKI, einen dritten Meniscus anders als im Normalzustande zu erhalten. *Scheel.*

IV. Sur les anomalies au voisinage du point critique.
L. (2) 1, 274—278, 1897 †.

Die Versuche sind relatives aux anomalies au voisinage du point critique. Arch. Néerl. (2) 1, 279—296, 1897 †.

In der ersten Arbeit sucht der Verf. nachzuweisen, dass die Beobachtungen der Experimentatoren in der Nähe des kritischen

Punktes beobachteten Erscheinungen keine neue T
flüssigen und gasförmigen Zustand einer einfachen S
die gewöhnliche Theorie, die der Verf. als die AN
WAALS'sche bezeichnet, ist mit allen Beobachtung
zu bringen, wenn man den Einfluss der Verunreinigung
sie hervorgerufenen Verzögerung und der Schwere

In der zweiten Arbeit veröffentlicht der Verf.
bezügliche eigene Experimente, auf die im Einzelnen
gegangen werden kann.

S. YOUNG. The vapour pressures, specific volumes,
stants of normal pentane, with a note on the criti
of the Chem. Soc. 71, 446—457, 1897 †. [Chem. News

Der Siedepunkt des Normalpentans fand sich fü
bei 36,3°, wobei in der Nähe des Siedepunktes $\frac{dp}{dt}$
ergab. Das specifische Gewicht liess sich durch d

$$D_t = 0,64539 - 0,00092825t - 0,00000$$

darstellen in guter Uebereinstimmung mit den
THORPE und JONES. Als kritische Daten gelten n
Verfassers: Temperatur 197,2°, Druck 25100 mm.
Grammes 4,303 cem. Die Bestimmung des Damp
für die Biot'sche Formel $\log p = a + b\alpha' + c$
Werthe: $a = 7,62281$, $b = -4,537970$, $c = -$
 $= T.0,99926637$, $\log \beta = T.0,99448608$, $t = t^0$

Ferner ermittelte der Verf. das Volumen der
des gesättigten Dampfes bis nahe an die kritische
berechnete mit Hülfe dieser Daten die Verhältnisse
Temperaturen und Volumina zu den kritischen Const
die Verhältnisse der wirklichen zu den theoretisc
gesättigten Dampfes. Die gewonnenen Werthe
dass das Normalpentan zur selben Gruppe gehört w
und das Normalhexan, Benzin und deren Halogene,
stofftetrachlorid und Zinnchlorid. Das Verhältniss
zur theoretischen Dichte beträgt im kritischen Punkt
auch der mittlere Werth für die anderen zehn S
Gruppe ist. Das Verhältniss 2,667 der wirklichen
Dichte, wie es nach der Theorie VAN DER WAALS'
würde, nach O. E. MEYER mit $\sqrt{2}$ multiplicirt,
ergeben. Da diese Theorie nur anwendbar ist

beim Uebergange aus dem gasförmigen in den flüssigen und keine Polymerisation erleiden, so führt die Uebersicht über diesen Werthe 3,77 und dem mittleren, durch die gefundenen 3,765 zu dem Schlusse, dass im kritischen Punkte die Moleculäre alle dieser elf Substanzen der Gruppe, der Gase, einfache sind.

Die Untersuchungen geben alsdann dem Verf. zu folgenden Resultaten über den kritischen Punkt Veranlassung:

Die mittleren Dichten des flüssigen und gasförmigen Normalzustandes verhalten sich sehr gut durch die Formel

$$D_t = 0,3231 - 0,00046 t$$

Die Beobachtungsfehler gegenüber dieser Formel sind im höchsten Grade sehr klein und liegen innerhalb der zulässigen Grenzen. Es ergibt sich daraus, dass die Formel von CAILLIET und MATHIAS durchaus bis zum kritischen Punkte gültig ist.

Das Verhältniss der Dichten der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes beträgt bei 197,15° 1,140 und nimmt mit steigender Temperatur sehr schnell ab. Es ergibt das den zwingenden Schluss, dass bei einer wenig höheren Temperatur dieses Verhältniss gleich 1 wird, wie es auch die graphische Darstellung der Dichten deutlich erkennen lässt. Es folgt somit, dass die Dichte der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes bei der kritischen Temperatur einander gleich werden.

Die graphische Darstellung der Verhältnisse der Dichten der Flüssigkeit und gesättigten Dampfes lehrt, dass die wahre kritische Temperatur bis auf wenige Hundertstel Grade 197,2° ist. Die kritische Temperatur ergab sich gleichfalls zu 197,20°. Die kritische Temperatur in Wirklichkeit diejenige Temperatur, bei welcher die Dichten der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes einander gleich werden.

Die scheinbare kritische Temperatur lag nach Beobachtungen an zugeschmolzenen Röhren zwischen 197,1 und 197,3°. Die Uebereinstimmung mit der genaueren Ermittlung mit Hilfe des Barometers. Der Verf. machte nun Ablesungen, sowohl von niedrigerer als von höherer Temperatur ausgehend, immer indessen mit denselben Resultaten. Somit ist die scheinbare kritische Temperatur 197,2°, ob man nun mit steigender oder fallender Temperatur kommt. Sie ist auch die gleiche, sei es, dass man mit zugeschmolzenen Röhren, oder mit Druckapparaten, wie beim Druckapparate, arbeitete. Scheel.

J. ROSE-INNES. On the isothermals of isopentane.

1897. [Nature 56, 118—119, 1897 †. [Chem. News 75,

Phys. Soc. 15, 126—133, 1897 †. Phil. Mag. (5) 44, 70,

Der Verf. benutzt die Untersuchungen von RAUPE über die thermischen Eigenschaften des Isopentans, um eine Formel, welche eine Beziehung zwischen Druck und Temperatur für Gase für beträchtliche Volumenänderungen darstellt, der linearen Gleichung $p = bT - a$ für den Druck p und Volumen v , wo a und b Functionen des Volumens sind, anzunähern. Diese Formel abgeleitet werden, welche mit den beobachteten Resultaten in guter Uebereinstimmung ständ; bessere Resultate durch Untersuchung einer von a und b zusammenhängenden Grösse. Solche Grösse ist die Temperatur τ , bei welcher das Volumen die Substanz sich wie ein vollkommenes Gas verhält. Verf. zeigt, dass τ für Volumina von 350 bis 8 nahe constant bleibt. Unterhalb des Volumens 8 nimmt sie indessen mit dem Volumen ab. — Eine weitere Untersuchung führt zu sich auf die Curven $[(av^2)^{-1}, v^{-1/2}]$ von YOUNG für die eine entsprechende Formel; diese Curve hat beim Uebergang eine Discontinuität. Aether giebt eine ähnliche Curve. Die Frage, ob man solche Curven nicht besser durch mehrere Gleichungen darstellen soll.

Die Mittheilung wird von YOUNG beantwortet.

J. M. TALMADGE. On potassium lead jodid. The J. Chem. Soc. 1, 493—498, 1897 †.

In einer Abhandlung über Isothermen für Doppelsalze zeigt SCHREINEMAKERS, dass der Theil der Isotherme, welcher dem festen Zustande des Salzes entspricht, drei verschiedene Phasen hat, die eine, bei welcher bei concentrirter Lösung das Doppelsalz ausfallen des Doppelsalzes eintritt, eine zweite Phase, in welcher das Doppelsalz entgegengesetzt, und endlich eine dritte, in welcher das Doppelsalz ausfallen und dann wieder ein Auflösen des Doppelsalzes eintritt. Die Umkehr der Erscheinung tritt in der dritten Phase ein. Die Punkte der Isotherme ein, in welchem eine Linie die Isotherme anfangs die Isotherme berührt. Nach SCHREINEMAKERS tritt nun in der dritten Phase der Fall ein, dass bei einer bestimmten Concentration der Lösung stets von einer bestimmten Concentration abgeleitet ist, eine Erscheinung, die für das Doppelsalz bereits bei gewöhnlichen Temperaturen eintreten

hat SCHREINEMAKERS auch direct durch das Experiment gefunden.

Es stimmt in den Hauptpunkten mit den Ansichten von RAMSAY überein, doch fordert er zur besseren Klärung eine weitere Gliederung; nach seinen eigenen Untersuchungen scheint in Bezug auf das Kalium-Bleijodid die Formel nicht correct oder doch wenigstens unvollständig. Es löst sich zwar noch in der concentrirten Lösung, besonders unter besonderen Umständen. Sind gewisse Bedingungen erfüllt, so fällt es aus.

Es tritt deshalb in eine erneute Discussion dieser Frage über die Benutzung der Isothermendiagramme von SCHREINEMAKERS' für das Verhältniss der beiden Componenten in den Punkten des Diagrammes zwei Hauptfälle, deren jeden eine besondere Erörterung abtheilt. Auf die näheren Einzelheiten dieser Erörterungen einzugehen, dürfte hier zu weit führen.

Scheel.

W. RAMSAY und J. ROSE-INNES. Ein Versuch, die Verhältnisse des Methyloxyds zu bestimmen. ZS. f. Chem. 23, 385—408, 1897†.

Der Umstand, dass in der Arbeit mitgetheilten Untersuchung des Verhaltens des Aethers im Gaszustande in flüssigen Zustande, wenn keine Wärme zugeführt wird, in einigen Vorversuchen, die auf die plötzliche Ausdehnung des Gases, so dass er sich ohne merklichen Wärmezutritt aus dem flüssigen Zustande, gerichtet waren, benutzten die Verf. das Verfahren, nach welchem die Schallgeschwindigkeit in der flüssigen Gase gemessen wird. Dabei stellten sie, um von constanten Einflüssen frei zu sein, Controlversuche mit Argon und mit dem Phonographen an. Die Messungen lieferten Drucke bis zu 30 Atm. und wurden an Temperaturen 100°, 110°, 120°, 130°, 140°, 150°, 160°, 185°, 190°, 193°, 195° und 200°.

Die schematische Discussion der gefundenen Resultate lehrt, dass die Benutzung der Thatsache, dass man ohne wesentliche Abweichungen die Isochoren als Gerade ansehen kann, die Schallgeschwindigkeit V darstellen lässt durch die Gleichung:

$$v = \frac{785300000}{v^{2/3}} + \frac{317700000}{v^{1/3}} + \frac{3114000000}{v^2},$$

und dass

$$p = \frac{k}{v^{11/6}} - \frac{1324000}{v^{3/2}} + \frac{214300}{v^{1/2}} + \frac{13}{v}$$

wird.

Ueber die Constante k kann beliebig verfügt kann sie so wählen, dass die Adiabate durch einen Punkt geht. Geben wir k eine Reihe verschiedener Werthe, so erhalten wir ein System von Adiabaten. Ein bestimmtes System erhalten wir, wenn wir für k folgeweise die Werthe 730000, 740000, 750000, 760000 annehmen. Für $k = 720000$ geht dann nahe zum kritischen Punkt.

Im Anhang sind der Arbeit noch einige Annahmen über die Verflüssigung des Aethers beigefügt.

19 c. Kinetische Theorie der Materie.

P. DUHEM. *Traité élémentaire de mécanique chimique et de la thermodynamique*. Paris, A. Hermann, 1897/98.

Der Verf. giebt in zwei Bänden eine auf die neuesten wissenschaftlichen gestützte elementare Behandlung der Mechanik und der Thermodynamik. Keine völlig strenge Darlegung der Principien der Thermodynamik. Der Verf. begnügt sich mit dem Grade der Genauigkeit, den gewöhnlichen Lehrbüchern der Physik gewöhnlich erreicht.

Vorausgeschickt ist eine kurze Einleitung, welche die Begriffe der Analysis und Mechanik, so weit sie für die Thermodynamik notwendig sind, erläutert.

Der erste Band behandelt sodann die fundamentelementare Thermodynamik und das falsche Gleichgewicht der Verdampfung und analoge Veränderungen, den Übergang des flüssigen in den gasförmigen Zustand und die Eigenschaften der vollkommenen Gase.

P. DUHEM. *Sur les faux équilibres chimiques*. *Sci. nat. de Bord.* 1897, 8 S.

Seit dem Erscheinen seiner Theorie des falschen Gleichgewichtes (*Mém. de la Soc. des Sc. phys.* (5) 2, 1 — 208; diese Ber. 52 [2], 220—224, 1896).

constanten durch PÉLABON und HÉLIER (vgl. Ref.) werden. Der Verf. weist nach, dass auch diese Resultate der Theorie ihre natürliche Deutung erfahren. *Jhk.*

sur le problème général de la statique chimique. Soc. Sci. et nat. de Bord. 1897, 7 S.

und nach ihm E. RIECKE haben gewisse Regeln aufgefunden, denen sich die allgemeine Form des Gesetzes für das Verhalten eines heterogenen chemischen Systemes vorhersehen lässt, wenn man die Anzahl der unabhängigen Componenten und die Anzahl der Phasen kennt, in die das System zerfällt. Der Verf. gibt diese Regeln in einer präcise Fassung, indem er die allgemeine Formel $\lambda > n + 2$, $\lambda = n + 2$, $\lambda = n + 1$, $\lambda = n$, untersucht, unter der Annahme, dass einmal der Druck, zweitens das Volumen als unabhängige Variable betrachtet werden. *Jhk.*

dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. ZS. f. phys. Chem. 24, 666, 1897.

Beachtung bezieht sich auf des Verfassers Abhandlung, welche in der 2. Bande derselben Zeitschrift erschienen ist. Gleichung (1) auf Seite 588 daselbst ist falsch und wird durch die folgende ersetzt. *Jhk.*

Théorie des liquides à molécules simples. Journ. de Chim. Phys. 577—588, 1897.

thermodynamischen Gleichung

$$p = Tf(v) - T \int_T^{\infty} \frac{1}{T^2} \left(\frac{dE}{dv} \right)_T dT$$

setzt der Verf. die Zustandsgleichung in der Form:

$$p = \frac{RT}{v - c} - \frac{a}{v^2},$$

unter der Annahme, dass c_p und c_v für jede Dichtigkeit bei jeder Temperatur Functionen der Temperatur allein werden.

Jhk.

Ueber den Moleculardruck. II. ZS. f. phys. Chem. 22, 1897.

Soll der Moleculardruck durch eine Function dargestellt werden, so findet der Verfasser als ein thermodynamischen Gleichungen:

$$K = \frac{a}{v^2},$$

d. h. die VAN DER WAALS'sche Form.

H. HÉLIER. Théorie des combinaisons des gaz. Ann. chim. phys. (7) 11, 78—102, 1897.

Der Verf. leitet aus thermodynamischen Principien ab, unter denen sich Gase verbinden, und durch seine Versuchsergebnisse (Ann. chim. phys. (7) 11, 78—102, 1897). Am Schlusse fasst er seine Resultate wie folgt zusammen:

1) Selbst bei niederen Temperaturen verbinden sich Gase. 2) Diese Vorgänge sind irreversibel. 3) Bei gegebenem Druck und gegebenem Volumen ist die Reaction eine begrenzte. 4) Diese Grenze hängt nur von den Verhältnissen der Gase ab. 5) Diese Grenze hängt mit der Temperatur und dem Druck. 6) Verbindungen ohne Condensation, so hängt die Grenze nur von der Temperatur ab. 7) Es wird eine Formel für die Grenze als Function der Temperatur, des Druckes und der Massen aufgestellt. 8) Diese Formel beschreibt gleichzeitig die Erscheinungen der Dissoziation. 9) Uebereinstimmung der Theorie und Erfahrung bei der Anwendung der Principien der Thermodynamik auf die Vorgänge zulässig ist.

F. DURAND. Note on different forms of the entropy. Rev. 4, 343—347, 1897.

Bezeichnet η die Entropie, so sei:

$$\eta = \int \beta dQ.$$

Gewöhnlich wird dem integrierenden Factor β der Werth der absoluten Temperatur gegeben:

$$\beta = \frac{1}{T},$$

dann folgt:

$$I) \quad \eta = \sigma_v \lg(pv^\gamma).$$

Eine zweite Form ergibt sich in dem Falle eines vollkommenen Gases für η , wenn

$$\beta = v^{\gamma-1}$$

ämlich:

$$\eta = T\sigma_v v^{\gamma-1};$$

$$\beta = p^{\frac{1}{\gamma}-1}$$

die dritte Form:

$$\eta = \gamma T\sigma_v p^{\frac{1}{\gamma}-1},$$

er nur für den Fall eines vollkommenen Gases. *Jhk.*

Zur kinetischen Theorie idealer Flüssigkeiten. Gött.
19—47.

In seiner früheren Arbeit (Gött. Nachr. 1896) hat der Verf. das Gleichgewicht zwischen einer idealen Flüssigkeit und dem ebenfalls idealen Dampf untersucht. Hier giebt der Verf. die Fortsetzung seiner Theorie dadurch, dass die von ihm angenommene Aenderung der inneren Energie der Moleküle bei der Condensation in Betracht gezogen wird.

Die Resultate giebt er selbst zu, dass sie manchen Verbesserungen bedürftig sein werden. Er betont deshalb den Gesichtspunkt, dass er seine Untersuchung beurtheilt wissen will. Es geht nicht um die Aufstellung einer Zustandsgleichung, sondern um die möglichst strenge und möglichst weitgehende Befestigung derjenigen Vorstellung über den Mechanismus des Verdampfungsvorganges, die seit CLAUSIUS allgemein angenommen ist, die aber eine exacte Behandlung bisher noch nicht gefunden hat.
" *Jhk.*

Weiteres zur kinetischen Theorie des Verdampfungs-
Gött. Nachr. 1897, 261—272.

Dieses Heft bildet eine Fortsetzung und Ergänzung der beiden vorhergehenden in den Gött. Nachr. 1896, Heft 4 (vgl. Ref.) und Heft 5 (vgl. Ref.) erschienen sind. Sie hat in erster Linie die Aufgabe, den Einfluss des Gegenstandes, welchen die in Betracht kommende Flüssigkeit und Dampf stattfindenden Vorgänge auf den Vorgang ausüben. Es zeigt sich, dass die in der früheren Arbeit benutzte Hypothese im Allgemeinen zulässig ist, wonach in der Uebergangsschicht zwischen Dampf und Flüssigkeit die Stöße in der Art stattfinden, dass die von der einen Seite eintretenden Theilchen ein Theilchen austretendes zuordnen lassen, welches sich ebenso

bewegt, wie es das eintretende thun würde, wenn die Schicht passirt hätte.

Die zweite Berichtigung, welche der Verf. an der genannten Arbeiten vornimmt, bezieht sich auf die specifische Verdampfungswärme. Während der Verdampfung befindet sich die Grenzfläche nicht in Ruhe, sie verschiebt sich; und diese Verschiebung wirkt sich als recht einflussreich heraus.

S. H. BURBURY. On the stationary motion of a system of elastic spheres of finite diameter. Proc. London Math. Soc. 331—357, 1897 †.

Der Verf., welcher in letzter Zeit eine Reihe von Arbeiten über die mathematische Begründung der fundamentalen Theorien der kinetischen Gastheorie veröffentlicht hat, führt in der vorliegenden Abhandlung den Nachweis, dass in dem im Theil II betrachteten Systeme bei stationärer Bewegung die Geschwindigkeiten der Kugeln „correlat“ sind, d. h. dass die Wärmegleichungen dafür, dass n im Raume zusammen eine Gruppe bilden, gleichzeitig als componirende Geschwindigkeiten

$$u_1 \dots u_1 + du_1, \quad v_1 \dots v_1 + dv_1, \quad w_1 \dots w_1 + dw_1$$

besitzen, von der Form ist:

$$Ae^{-\frac{1}{2}Q} du_1 \dots dw_1,$$

und hierin ist Q nicht bloss, wie in MAXWELL's System, die Summe der Quadrate, sondern eine allgemeinere quadratische Function der Geschwindigkeiten, nämlich:

$$Q = \Sigma(u^2 + v^2 + w^2) = \Sigma \Sigma b(uu' + vv')$$

wo die Doppelsumme sich auf alle Paare der u, v, w bezieht, keine Producte uv, uw, vw enthält, und b eine Function des momentanen blicklichen Abstandes der beiden Molekeln mit den Geschwindigkeiten u und u' etc. ist, eine Function, die verschwindet, wenn der Abstand zunimmt. Während also mehrere Autoren, wie z. B. MAXWELL, erbracht haben, dass die MAXWELL'sche Annahme der Gleichvertheilung der Geschwindigkeiten, Q enthalte bloss die Summe der Quadrate derselben, bei unendlich kleinen Dichtigkeiten zureichend ist, so zeigt der Verf. in dem vorliegenden Aufsätze die Nothwendigkeit des Gliedes mit den Producten uv etc. für Molekeln elastische Kugeln von endlichem Durchmesser.

N. Sur la théorie cinétique du mouvement tourbillon-
ak. Anz. 1897, 155—167.

erf. stellt es sich zur Aufgabe, die Gleichungen der
gung für Flüssigkeiten, ausgehend von den Hypothesen
nen Theorie, abzuleiten. Er gelangt in der That zu
, welche die von v. HELMHOLTZ (Crelle's Journ. 55, 25)
N. (Mess. of Math. 3, 120) gegebenen Formeln als
all umfassen. Jhk.

LERA. Significato della costante $\frac{HV}{T}$. Cim. (4) 5, 293—296,

Sulla costante $\frac{HV}{T}$. Cim. (4) 6, 53—55, 1897.

GO. Sopra la nota di E. BOGGIO-LERA intorno al signi-
la costante $\frac{HV}{T}$. Cim. (4) 6, 55—58, 1897.

LERA. Risposte alle critiche fatte alla mia nota sulla
 $\frac{HV}{T}$. Cim. (4) 6, 210—214, 1897.

GO. Sopra il significato della costante $\frac{HV}{T}$ nei gas.
, 273—277, 1897.

LERA. Conclusione della polemica sulla costante $\frac{HV}{T}$.
, 331—333, 1897.

die in Rede stehende Constante für ein Grammmolecül
mmenen Gases berechnet, indem man das Molecular-
s Wasserstoffs als Einheit wählt, den Druck in Dynen
d das Volumen in cm^3 ausdrückt, so ergibt sich eine
bezu mit dem mechanischen Wärmeäquivalent überein-

, dass HV der lebendigen Kraft des Molecüls eines voll-
Gases und T seiner Wärmeenergie proportional ist, sucht

en Nachweis zu führen, dass die Constante $\frac{HV}{T}$ gleich
te E sein müsse.

BIN erhebt Bedenken gegen diese Schlussweise. Wäre
g, so müsste, wenigstens für Wasserstoff, $C - c = 1$.
ist aber $C - c$ nach den Versuchen von REGNAULT
stoff weit verschieden von der Einheit, also kann auch
gleich ET sein.

Auch C. DEL LUNGO macht auf das Irrthüm LERA's Schlüssen aufmerksam und weist zugleich Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie, hin, v Frage schon ihre sachgemässe Antwort gefunden

Es folgen BOGGIO-LERA's Antworten auf die und CARLO DEL LUNGO's Erwiderung.

L. BOLTZMANN. Zu Herrn ZERMELO's Abhandlung mechanische Erklärung irreversibler Vorgänge“ 392—398, 1897.

In seiner Duplik geht der Verf. auf folgende T

1. Der zweite Hauptsatz wird in der Mechanik natürlich unbeweisbare Annahme erklärt, dass das Uman es als mechanisches System auffasst, oder wenn ausgedehnter Theil desselben von einem sehr un Zustande ausging und sich noch in einem solchen

2. Die Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeit einen bestimmten Fall kann natürlich niemals exa den. Es erscheint aber die Annahme durchaus g in Uebereinstimmung mit allen unseren Erfahrungen materiell verschiedene oder ungleich warme Gase gebracht werden, dass jedes Molecül nicht nur im sondern während langer Zeit Molecülen von den Zuständen begegnet, entsprechend den Wahrscheinlichkeiten welche durch die an der betreffenden Stelle herrschenden werthe bestimmt sind.

3. Der POINCARÉ'sche Satz spricht nicht gegen fern sogar für die Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeit als auch diese lehrt, dass in Aeonen wieder verhältnissmässig dauernde Zeiten eintreten werden, während welcher die Wahrscheinlichkeit, die Entropie des Gasgemisches abnimmt.

4. Von einer Wahl nach Geschmack zwischen CLAUDIUS'schen Fassung und dem mechanischen Satz die Rede sein.

L. BOLTZMANN. Ueber einen mechanischen Satz P Ber. 106 [2a], 12—20, 1897.

Es ist der Satz gemeint, von welchem in der Verf. auf die Einwände ZERMELO's (vgl. Wied. A Rede ist. Wenn auch der Verf. den Satz POINCARÉ

heint ihm doch dessen Beweis „so wenig bis zur voll-
Klarlegung aller Umstände, worauf es ankommt, aus-
zu sein“, dass er eine nochmalige Darstellung des Satzes
seines Beweises für geboten hält. *Jhk.*

Ueber den dem LIOUVILLE'schen Satze entsprechenden
Gastheorie. Wien. Ber. 106 [2a], 21—32, 1897. Wien. Anz.

erf. hält den Beweis, welchen BOLTZMANN für den ge-
z gegeben hat (vgl. Vorles. über Gastheorie, S. 27), für
und theilt deshalb zwei Beweise desselben mit, von denen
den BOLTZMANN'schen so ergänzt, dass er einwandfrei
und der zweite einen etwas einfacheren Weg einschlägt.
Jhk.

Ausdehnung des Gesetzes von BOYLE-VAN DER WAALS-
SAC auf homogene Flüssigkeiten. Wied. Ann. 61, 380—390,

erf. findet durch Versuche und Rechnung bestätigt, dass
ER WAALS'sche Gleichung

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

auch auf Flüssigkeiten anwendbar ist. Hierbei bezeichnet
Verhältniss des Raumes, welchen die Flüssigkeit wirklich
zu dem Raume, den sie als Gas unter dem Drucke p
bei derselben Temperatur einnehmen würde. p kann unter ge-
wöhnlichen Umständen gegenüber der erheblichen Grösse des Mole-
culardruckes vernachlässigt werden. Endlich $v - b$ ist das
als das moleculare Covolumen Φ eingeführte Volumen,
Raum, in welchem das Molecül seine Schwingungen aus-
führt. Der Satz von BOYLE-VAN DER WAALS-GAY-LUSSAC schreibt
hiernach für homogene Flüssigkeiten so:

$$K = \frac{a}{v^2}$$

keiten vernachlässigt werden. Endlich $v - b$ ist das
als das moleculare Covolumen Φ eingeführte Volumen,
Raum, in welchem das Molecül seine Schwingungen aus-
führt. Der Satz von BOYLE-VAN DER WAALS-GAY-LUSSAC schreibt
hiernach für homogene Flüssigkeiten so:

$$K\Phi = R.T,$$

Product aus Moleculardruck und Covolumen ist der abso-
luten Temperatur proportional. *Jhk.*

J. TRAUBE. Zur Kinetik der Flüssigkeiten. Wied. 1897.

Der Verf. versucht Beziehungen zwischen eines Gasmolecöls und Flüssigkeitsmolecöls bei gleich aufzustellen.

J. TRAUBE. Ausdehnung des Gesetzes von AVOGADRO für Flüssigkeiten. Wied. Ann. 61, 396—400, 1897.

Indem der Verf. den Satz von AVOGADRO ausspricht: Das moleculare Covolumen (vgl. Ref.) ist bei gleichen Drucken und Temperaturen constant, die Vermuthung geführt, dass derselbe auch für Gase und ebenso für feste Stoffe gelte.

M. CANTOR. Ueber die Geschwindigkeit reagirender Gase. Wied. Ann. 62, 482—489, 1897.

Nach den Anschauungen der kinetischen Gastheorie ist der Druck, welchen ein Gas auf eine feste Wand ausübt, von den Stößen der Gasmolecüle her. Die Berechnung dieses Druckes setzt voraus, dass alle gegen die Wand fliegenden Molecüle wieder reflectirt werden. Diese Voraussetzung trifft nicht zu, wenn die Wand das Gas absorbirt oder chemisch mit ihm reagirt. In diesem Falle muss sich eine Differenz zwischen den Drucken einstellen. Ein Gas unter sonst gleichen Bedingungen auf einer absorbirenden und auf einer indifferenten Fläche ausübt.

In der That findet der Verfasser durch seine Untersuchungen eine Folgerung aus der kinetischen Gastheorie bestätigt.

Bezeichnet p den Druck auf eine indifferente Fläche, p' den Druck auf eine absorbirende Fläche, n die Anzahl der absorbirten Molecüle in der Raumeinheit, v deren mittlere Geschwindigkeit in der Secunde von der Flächeneinheit absorbirte Molecüle, so erhält der Verf. die beiden Formeln

$$\mu = \frac{1}{4} n m v,$$

$$p - p' = \frac{2}{3} \mu v$$

dazu, um nach Beobachtung der Grössen μ und v die Geschwindigkeit v zu berechnen.

Diese Beobachtungen hat der Verf. an der Chlorwasserstoffsäure mit Kupfer angestellt. Er findet, dass die

Opfer reagirenden Chlormolecüls auf 70 m geschätzt wer-

nach ist ein experimenteller Nachweis für jene Grund-
sätze der kinetischen Theorie geliefert, wonach den Theilen
des ruhenden Gases sehr bedeutende Geschwindigkeiten
Jhk.

GUGLIELMO. Sulla velocità molecolare dei liquidi, e sulle sue
variazioni per effetto della pressione. Rend. Linc. (5) 6, 254—261,

Der Verf. benutzt die Aenderung der molecularen Geschwindig-
keitsgrößen mit dem Druck und der Temperatur, um
eine Reihe von Erscheinungen eine vollständige Erklärung zu
geben für die Aenderung der Dampfspannung einer Flüssigkeit,
die Form der Oberfläche ändert, für den Einfluss des
Drucks auf die Schmelztemperatur und für Erscheinungen der
Jhk.

DÜHRING. AVOGADRO's Gesetz und der flüssige Aggregat-
zustand (Reclamation). Wied. Ann. 62, 204—205, 1897.

Der Verf. stellt seine Priorität bezüglich der Resultate fest,
die er in Wied. Ann. 61 mitgetheilt hat, und weist kurz
auf die Punkte hin, in denen sich seine Arbeit von derjenigen
unterscheidet.
Jhk.

JÜPTNER. Beiträge zur Molecularconstitution flüssiger
Körper. Chem.-Ztg. 21, 614—616. Chem. Centralbl. 1897,
1893 †.

Der Verf. berechnet die specifischen Wärmen für Flüssigkeiten
aus der Formel

$$c_p - c_v = A T \left[(\alpha + t) \frac{d\alpha}{dt} \right] v_0 \frac{\alpha + t \frac{d\alpha}{dt}}{\beta (1 + \alpha t)},$$

wo α mechanische Wärmeäquivalent, T die absolute Tempe-
ratur, α den Ausdehnungscoefficienten, v_0 das Volumen der Ge-
samtheit und β den Compressionscoefficienten bezeichnet, und
eine Reihe von Sätzen, die er selbst als grossentheils hypo-
thetisch stellt.
Jhk.

KELVIN. On atomic configurations in molecules of gases
compared with those of BOSCOVICH. Nature 55, 238—239, 1897.

Es wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die eines mehratomigen Gases aus BOSCOVICH's Theorie

H. A. LORENTZ. On the entropy of a mass of gas. Wetensch. Versl. Amsterdam 1896/97, 252. [The Journal 593—594, 1897.]

Es wird gezeigt, dass unter den gewöhnlichen Entropie eines Gases gleich $-\frac{2}{3} \mu H$ ist, wo H die Minimumfunction darstellt und $\mu = k:\theta$ ist, wenn k die kinetische Energie eines Molecüls und mit θ die Temperatur bezeichnet wird.

F. BRAUN. Ueber die Natur des Flüssigkeitszustand. Deutscher Naturf. Frankf. 1897, 62.

Nach der Ansicht des Verf. üben die Moleculen auf einander aus, welche nicht nur von der Entfernung sondern von der relativen Orientirung abhängen.

R. MEWES. Die Theorie der Gase auf Grund der Soret'schen Absorptionstheorie. ZS. f. comprim. u. flüss. Gase 1897, 1.

Als Gegner der kinetischen Gastheorie versucht der Verf. die wichtigsten Gesetze aus der HUYGENS'schen Vibrationsstheorie abzuleiten.

A. WASSMUTH. Ueber einige nicht umkehrbare Processe. Ann. 62, 522—527, 1897.

Der Verf. giebt eine Ableitung der MAXWELL'schen Gleichungen wie sie für den Aether gelten, mit Hülfe der BOLTZMANN'schen Grundideen als Illustration zu der merkwürdigen, von der herrührenden Beziehung

$$\tau \frac{DF}{Dt} = -2F,$$

welche für nicht umkehrbare Processe gilt, wenn F die BOLTZMANN'sche Zerstreuungsfunktion und mit τ die Relaxationszeit bezeichnet wird.

O. WIEDEBURG. Ueber nicht umkehrbare Vorgänge. Ann. 61, 705—736, 1897.

Der Verf. will für die thatsächlichen zeitlichen Verläufe

in einer bestimmten „Richtung“ verlaufen und deshalb als gerichtbare bezeichnet werden, eine allgemeine Formulirung. Dabei geht er von dem Gedanken aus, dass auch bei gerichtbaren Vorgängen die Wärme den anderen Energiearten gleich zu behandeln sei.

zunächst die gegenseitige Beeinflussung zweier Körper, bieten sich die Kategorien der Quantitätsgrössen, Intensitäten, Widerstandsgrössen, Energiegrössen dar, mit deren Hilfe das Uebergangsgesetz in verschiedene Formen bringen

und auch für die thermischen Vorgänge der Satz von der Erhaltung der Quantitätensumme verwendet wird, ergibt sich dem Verf. eine präcise, der bisher üblichen gegenüber vervollständigte Form für den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. Er führt den Verf. zu der schon von C. NEUMANN mitgetheilten Form, dass der CLAUSIUS'sche Satz von der Vermehrung der Entropie auf einem durch unvollständige Formulirung veranlassenen berechtigten Schlusse beruhe.

Im eigentlichen Kern seiner Entwicklungen betrachtet der Verf. diejenigen Gleichungen, welche den Zusammenhang der Zustandsseiten eines bestimmten Körpers darstellen, die „Zustandsgleichungen“. Unter systematischer Gegenüberstellung von Intensitäts- und Quantitätsgrössen benutzt er diese in einer Form, in der sie sich auf Zustandsänderungen und durch quadratische Glieder ein nicht umkehrbares Element in die Rechnung einführen.

Die Schwierigkeit bietet die Aufgabe, alle Zustandsseiten eines bestimmten Körpers, die thatsächlich mit einander verknüpft sind, in die Rechnung zu ziehen. Ist diese Bedingung erfüllt, so kann man die Faktoren der Zustandsgleichungen als Constanten betrachten. Auf dem hier angegebenen Wege führt die Gleichstellung der Wärme mit den anderen Energieformen dazu, durch Analogie auch solche Vorgänge (Nachwirkung u. s. w.) in Beziehung zu ziehen, die man bisher ganz abgesondert zu behandeln

Bei der historischen Entwicklung der Wärmelehre versucht der Verf. nachzuweisen, dass sie hätte in gewisser Beziehung andere Formen annehmen können und sollen, um zu ihren bisherigen thatsächlichen Ergebnissen weitere neue zu gewinnen.

Jhk.

O. WIEDEBURG. Ueber nicht umkehrbare Vorgänge der Widerstandsgrößen. Wied. Ann. 62, 652—679.

Den Gang und die Ergebnisse der vorliegenden fasst der Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

Als Grundlage dient ihm das System der „Zustände“ das dem zu behandelnden Körper zukommt und seine Zustandsseiten in ihrer Beziehung zu einander darstellt.

Mit Hilfe der Annahme, dass zwischen den Coefficienten desselben gewisse Reciprocitätsbeziehungen bestehen, lässt sich aus diesem System die „Energiegleichung“ herleiten, die in dem allgemeinen Falle nicht umkehrbarer Vorgänge gültig ist.

Den Einfluss, welchen benachbarte Körper bei Veränderungen auf einander ausüben, braucht der Verf. dadurch zu formuliren, dass er die Gesamtenergie constant setzt.

Daraus ergeben sich die verschiedenen „Intensitäten“ nach Art des OHM'schen, und überdies die Darstellung der Widerstandsgrößen durch die Constanten und Variablen der Gleichungen.

Indem der Verf. weitere Annahmen über Beziehungen zwischen diesen Constanten macht, kann er erreichen, dass je die Widerstandsgröße von der zugehörigen Intensität unabhängig wird.

In dem besonderen Fall, wo nur thermische Eigenschaften neben einander berücksichtigt werden, lässt sich das CLAUDIUS'sche Gesetz für den elektrischen Widerstand der Metalle ableiten.

In dem allgemeineren Falle eines Körpers mit mehreren Zustandsseiten stellt sich jede Widerstandsgröße als Function der beiden fremden Intensitäten dar.

Zum Schluss geht der Verf. auf den Nutzen dieser Formeln für die beschreibende Zusammenfassung der Widerstandsgrößen bei Materialien bezüglich der Widerstandsgrößen ein.

O. REYNOLDS. Thermal transpiration and radiometer action. Phil. Mag. (5) 43, 142—148, 1897.

W. SUTHERLAND. Thermal transpiration and radiometer action. Phil. Mag. (5) 44, 52—55, 1897.

In einer früheren Arbeit hatte SUTHERLAND die Begründung, welche er daselbst für die Ursachen der thermischen Transpiration und Radiometerbewegung gegeben, dahin erweitert, dass er auch die Erscheinungen der

mit jener übereinstimmte, die O. REYNOLDS in Phil. Trans. (2) 1879 mitgetheilt hatte, und sich nur durch die mathematische Form davon unterschiede. Gegen diese Behauptung wendet REYNOLDS, indem er ausführt, dass zwischen den beiden Vorgängen auch nicht der leiseste Zusammenhang bestehe. Weist O. REYNOLDS die einzige Ursache der Wärmetranspiration in der störenden Wirkung jener Grenzflächen nach, die mit der Richtung der Wärmeleitung parallel laufen, so schliesst SUTHERLAND die Wirkung dieser Flächen aus und basirt die Wärmetranspiration lediglich auf die Wirkung directer Wärmeleitung. In seiner Replik sucht SUTHERLAND den Nachweis zu führen, dass REYNOLDS' Einwände gegen seine Arbeit auf einem Missverständnis beruhen.

Jhk.

Essai sur les éléments de la mécanique des particules. Statique particulaire. Paris, Gauthier-Villars, 1897. 242 S.

Der Verf. ist, die elementaren Probleme der Hydrodynamik auf die folgenden Vorstellungen über die Atome der uranfänglichen Materie (matière primitive, l'éther) und der einfachen Körper zu Grunde gelegt worden: Der Verfasser stellt sich die Atome als absolut harte und widerstehende, identische Einheiten in Kugelform vor, die Atome der einfachen Körper als regelmässige Complexe verschiedener Atommengen des Aethers, die sich berühren. Jeder dieser Complexe muss stabil, widerstehen und den kleinstmöglichen Raum einnehmen. Die Atome verschiedener einfacher Körper unterscheiden sich von einander, diejenigen eines einzelnen Körpers sind identisch.

Aus diesen Grundvorstellungen geht der Verf. aus. Indem er einen rein geometrischen Boden stellt, gelingt es ihm, über die Atome einige neue Sätze zu formuliren.

Genüge, den Inhalt des vorliegenden ersten Bandes kurz anzudeuten. Der Verf. beginnt mit der Definition allgemeiner Begriffe der Materie, den Körpern und der Energie und versucht sodann, die Natur der Atome und ihre Lagerung in den einfachen Molekülen wie in den zusammengesetzten Theilchen zu erklären. Die folgenden Capitel behandeln die Aggregatzustände und die Grundlagen der chemischen Verbindungen, die Mischungen, die Einwirkungen der mechanischen Kräfte auf die festen Körper und die Begriffe der kinetischen und potentiellen Energie, sowie die Umwandlung einer Energieart in eine andere.

Der zweite Theil, welcher unter dem Titel D
culaire erscheinen wird, soll speciell die Energie un
denen Aeusserungen zum Gegenstand haben.

19 d. Technische Anwendungen der mechl Wärmetheorie.

E. VICAIRE. Sur la consommation d'eau des locom
23—26, 1897 †.

Experimentelle Untersuchung über den Wass
Locomotive bei dem Schleppen eines Zuges in de
vom Gewichte des Zuges, Steigung der Bahnstrec
gegen die Bewegung u. s. f.

H. PELLAT. Au sujet de la note de M. DELSON
une machine thermique. C. R. 124, 72—73, 1897.

Einwände gegen die Berechnung von DEL
Ammoniakmaschine (siehe diese Ber. 52 [2], 241, 1

R. H. THURSTON. Superheated steam in steam engi
Soc. Mech. Eng. 17, 1896. Science (N. S.) 4, 778—782,

Die Benutzung von überhitztem Dampf bei I
hat sich nach des Verf. ausgedehnten Untersuchun
nicht aus thermodynamischen Gründen wegen Ve
Temperaturintervalles, sondern nur, weil mit demsel
Wärmeverluste in der Maschine geringer werden.

R. H. THURSTON. The promise and potency of high
Trans. Amer. Soc. Mech. Eng. 18, 1896, Nr. 718. Scien
—576, 1897 †.

Die Vorthelle der Benutzung von hohem I
Dampfmaschinen werden durch Messungen an einer
pansionsmaschine dargelegt.

A. RATEAU. Theoretical consumption in steam en
mines 11, 243—350 †. [Proc. Phys. Soc. 15, (Abstr.) 207

geht von der Formel aus:

$$N = 425 \left\{ r \frac{T_1 - T_2}{T_2} + \int_{T_1}^{T_2} C \left(\frac{T - T_2}{T} \right) dT \right\} .$$

Arbeit N , welche ein Kilogramm Dampf in einer vollkommene Maschine leisten kann. An Stelle des Integrales setzt er einen Werth mit einer noch zu bestimmenden Constante und hieraus eine angenäherte Formel zur Berechnung des Verbrauches für eine bestimmte Arbeitsmenge. Nn .

PICTET. Sur les cycles non réversibles dans les forces naturelles. Arch. sc. phys. (4) 4, 445—449, 1897 †.

In alten Beispielen der Wassermühlen, der Windmühlen und der Ausnutzung der Gezeiten construirten Maschinen, bei denen kein umkehrbarer Cyklus vorhanden ist, fügt der Verf. hinzu, bei welchem er in heissen Ländern mit trockener Luft den Dampfdruck verwerthen will, der dadurch erzeugt wird, dass man in einem Cylinder eingeschlossenen, gewöhnlichen Luft die Temperatur 40° bis 50° Wasser beimengt, das nun verdunstet und somit die Spannung vermehrt. Der gleiche Gedanke kann auch ferner dazu dienen, die Ausnutzung der Verbrennungs-energie einer Dampfmaschine dadurch ökonomischer zu machen, dass man den Dampfessel Luft von gleicher Spannung wie die des Condensators eingepresst und erwärmt in dem Dampfzylinder zur Arbeit auszunutzen mit verwendet wird. Die genaueren Berechnungen werden in einer grösseren, in Vorbereitung befindlichen Schrift veröffentlicht werden. Lp .

L i t t e r a t u r .

Chaleur et énergie. kl. 8°. 167 S. Paris, Gauthier-Villars 1897.

DEI MARCHESI DE LUCCA. Che cosa è la temperatura e che cosa produce il calorico che la produce. Molfetta, 1897, 15 S.

Supplementary volume to thermo-dynamics treated with thermodynamic principles. 8°. London, Low, 1897.

Cours de physique générale. Thermodynamique. Leçons données à la Sorbonne en 1895—96. Réd. par DUPERRY et GOISOT. 318 S. Paris, G. Carré et Naud, 1897.

- Matriculation model answers: Heat and light. B
University matriculation papers in heat and light
to January 1897. With answers by the tutors
Correspondence College. 8°. 92 S. London, Clive
- R. W. STEWART. An elementary text-book of heat
8°. 170 S. London, Clive, 1897. Univ. tutorial series
- — Advanced heat. 8°. 344 S. London, Clive, 1897
- J. P. KUENEN. Ueber Äthan aus Äthyljodid und
einiger Mischungen aus Äthan und Butan. Pro
burgh 21, 433—443, 1897.
- G. MOURET. L'entropie, sa mesure et ses variatio
thétique des principes fondamentaux de la scien
8°. 93 S. Paris, G. Carré.
- P. DUHEM. Die dauernden Aenderungen und die
ZS. f. phys. Chem. 22, 545—589; 23, 193—266, 497—
Ber. 52 [2], 191, 195, 1896.
- PLANCK. Grundzüge der Thermodynamik. Leipzig
- C. RAVEAU. La loi des états correspondants et l
ristique des fluides. Journ. de phys. (3) 6, 432—
Ber. 52 [2], 199, 1896.
- E. H. AMAGAT. Vérification d'ensemble de la lo
respondants de VAN DER WAALS; Déterminatio
critiques. Journ. de phys. (3) 6, 5—19, 1897†. Die
—213, 1896.
- E. BAUR. Bestimmungen von Umwandlungspun
größen, Dissociationen etc. auf elektrischem We
1897. 49 S.
- J. WEINBERG. Beiträge zur Erforschung der M
chemisch einfachen Substanzen auf Grundlag
dynamik. 116 S. Moskau, E. Liessner u. J. Romahr
Zusammenfassung früherer Arbeiten.
- G. BERTOLDO. Compendio di termodinamica app
1 u. 2. 8°. Torino 1897.
- AIMÉ WITZ. Les machines thermiques. Paris, Gau
Masson et Co. Encyclop. scient. des aide-mémoire,
- AD. ERNST. JAMES WATT und die Grundlage des
maschinenbaues. Votr. in d. 37. Hauptvers. d. Ver
Berlin, Jul. Springer, 1897.
- SIDNEY A. REEVE. The entropy-temperature a
engine efficiencies. 8°. 20 S. New-York, Progress
- J. NADAL. Théorie mathématique de la machine
des paroïs. 8°. 55 S. Annales des mines, Sept. 1897
Vicq.

- Graphische Calorimetrie der Dampfmaschine. gr. 8°. Berlin, J. Springer, 1897.
- The steam-engine and other heat-engines. 2. ed. 8°. Cambridge, Univ. Press, 1897.
- Text-book on steam and steam engines, for science and other engineering students. 12. ed. 8°. 482 S. London, 1897. (Scientif. text-books.)
- Der überhitzte Dampf. Darstellung seiner ausschliessenden Anwendung in den gegenwärtigen und zukünftigen Dampfmaschinen. gr. 8°. V u. 132 S. Wien, Spielhagen u. Schurich, 1896.
- La legge empirica della trasmissione del calore alla superficie riscaldata delle caldaie a vapore. Mem. Anna (5) 7, 1897.
- Analyse d'une machine compound. 8°. Paris 1897.
- of the steam turbine. Nature 56, 520—521, 1897†.
- reibung einer Dampfturbine von PARSONS.
- Ueber den Kreisprocess der Gasmaschine. II: Kritik von R. B. ABY, Beiträge zur Theorie der Gasmaschine“. 4°. V u. 132 S. Wien, 1897.
- Vergleichende Theorie und Berechnung von Compressions- und Expansionsmaschinen. ZS. f. ges. Kälte-Ind. 4, 49—51, 1897.
- Der Uebergang der Wärme zwischen dem Dampf und den Wänden der Dampfcylinder. Schweiz. Bauztg. 29, 1897. [Beibl. 21, 724—725, 1897.
- Kohlensäurekältemaschine. ZS. f. ges. Kälte-Ind. 4, 21, 1897.
- Maschine zur Erzielung niedrigster Temperaturen zur Abkühlung und zur Trennung von Gasgemischen. ZS. f. ges. Kälte-Ind. 4, 23—29, 1897. Diese Ber. 52 [2], 322, 1896. R. B.

20. Ausdehnung und Thermometrie.

- Appareil industriel pour la mesure des dilatations. Ann. c. franç. de phys. 1897, Rés., 10.
- beschriebene Apparat, dessen Anwendung relativ wenig Schwierigkeit erfordern soll, ist eine sehr vereinfachte Modification des FIZEAU'schen Dilatometers. Die Heizung wird durch ein Gas besorgt, der in einem doppelwandigen Mantelrohre

circulirt. Eine vollständige Ausdehnungsbestimmung
1½ Stunden in Anspruch nehmen und eine Genauigkeit
1 Proc. ergeben.

CH. ED. GUILLAUME. Sur la dilatation des aciers
124, 176—179, 1897†.

Gelegentlich einer Metervergleichung im Bureau
poids et mes. zu Bréteuil bemerkte man, dass der
coëfficient eines Maassstabes aus Nickelstahl einen
Werth hatte, als sich nach seiner chemischen Zusammensetzung
erwarten liess. In Folge dessen bestimmte der Verfasser
eines Comparators die Ausdehnung einer grossen Anzahl
Stahlsorten verschiedener Zusammensetzung im Temperaturbereich
0°:35° und fand folgendes überraschende Resultat:

Stahllegirung		Mittlerer Ausdehnungscoëfficient zwischen 0°
0 Proc. Ni	—	(10,354 + 0,005)
5 " "	—	(10,529 + 5)
12,2 " "	1 Proc. Cr	(11,714 + 5)
16,8 " "	1 " "	(11,436 + 1)
20 " "	—	(11,427 + 3)
21,8 " "	3 Proc. Cr	(17,097 + 9)
24 " "	—	(17,484 + 7)
26,2 " "	—	(13,103 + 21)
28 " "	—	(11,288 + 28)
30,8 " "	—	(4,570 + 11)
32 " "	—	(3,395 + 8)
35,5 " "	—	(1,373 + 2)
36,1 " "	—	(0,877 + 1)
36,4 " "	—	(1,058 + 3)
36,6 " "	—	(1,144 + 1)
37,5 " "	—	(3,457 — 6)
39,4 " "	—	(5,357 — 4)
44,4 " "	—	(8,508 — 2)
100 " "	—	(12,661 + 5)

Die Ausdehnung der bis zu etwa 20 Proc. Nickel enthaltenden Legirung nimmt also bei höherem Nickelgehalt rasch zu, erreicht ein Maximum und nimmt sodann auf ein Minimum, das bei ca. 36 Proc. Nickelgehalt eintritt. Die Ausdehnung dieser Legirung beträgt nur noch ungefähr den Theil von derjenigen des Platins. Bei noch höherem Nickelgehalt steigt die Ausdehnung allmählich wieder bis zum Maximum. Einen ähnlichen interessanten Gang zeigt auch das Eisen. Ausdehnungscoëfficienten.

GUILLAUME. Recherches sur les aciers au nickel. Dilata-
 x températures élevées. C. R. 125, 235—238, 1897.

er magnetischen Untersuchung der Nickeleisenlegirungen
 Verf. gefunden, dass man, je nach dem Procentgehalte
 zweierlei Sorten zu unterscheiden habe; die erste, mit
 Proc. Nickelgehalt, gehört zu der schon von HOPKINSON
 en Art, bei welcher der Magnetisirungsprocess nicht um-
 t. Diese Legirungen, ursprünglich stark magnetisch, ver-
 Magnetisirbarkeit bei einer zwischen dunkler Rothgluth
 hrothgluth liegenden Temperatur und werden erst bei
 er Temperatur (bei 25 Proc. Nickel erst unter 0°) wieder
 t. Die Legirungen mit höherem Nickelgehalte dagegen
 e Eigenthümlichkeit nicht, vielmehr sind die magnetischen
 auf sie angewendet, umkehrbar, indem von einer gewissen
 r an die Magnetisirbarkeit mit wachsender Temperatur
 bis Null abnimmt, bei abnehmender Temperatur aber
 chst. Dass die nicht umkehrbaren Legirungen beim
 re aus dem magnetischen in den nichtmagnetischen Zu-
 ausserordentliche Volumenänderungen aufweisen, ist seit
 's Untersuchungen bekannt; es war nun interessant, zu
 n, ob auch für die umkehrbaren Legirungen mit höherem
 alte ähnliche Volumenänderungen auftreten. Zu diesem
 erband der Verf. den zu untersuchenden Stab am einen
 einem nahezu gleich langen Messingstabe fest durch eine
 das freie Ende des Messingstabes trug eine Marke, das
 nde des Nickelstahlstabes eine Theilung; beide Stäbe
 ch also frei ausdehnen, ihre relative Längenänderung war
 Verschiebung der Marke auf der Theilung gegeben. Die
 den in einer verticalen, mit Oel gefüllten Messingröhre
 wa 220° erhitzt. Die mit dieser einfachen Anordnung
 nauigkeit schätzt der Verf. auf ca. $\frac{1}{200}$ des ganzen Be-
 us den Versuchen ergab sich, dass die auf dem Compa-
 chen 0° und 38° gefundenen Werthe für die Ausdehnung
 Weiteres extrapoliren lassen bis zu einer in der Gegend
 tischen Transformation gelegenen Temperatur; von hier
 die Ausdehnung für ein gewisses Temperaturintervall
 zu, um dann wieder nahezu constant zu werden; doch
 erth dieses zweiten constanten Ausdehnungscoëfficienten
 grösser, als der für niedrige Temperaturen gefundene.
 , welche die Ausdehnung als Function der Temperatur

darstellt, besteht also aus zwei nahezu geradlinigen durch eine stark gekrümmte Curve verbunden sind.

G. E. SVEDELIUS. Anomale Längenänderungen von bei Erhitzung und Abkühlung. Fernkont. annaler Journ. 304, 111—120, 1897 †.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen von NELL, BARETT und OSMOND löst sich die im gehärtete Kohle (Härtungskohle) vollständig in k während eine erhebliche Menge von Kohle ungelöst man ausgeglühten Stahl derselben Behandlung unter kohle oder Carbidkohle). Die Kohle tritt aber in als Härtungskohle auf, sobald derselbe auf passender erhitzt wird, und zwar ist die Aenderung des Zustandes an bestimmte Temperaturen gebunden: Cementkohle Härtungskohle über, sobald der Stahl auf etwa 700° e gleichzeitig verliert ungehärteter Stahl seine krystal Der Uebergang von der Härtungskohle zur Cementkohle gekehrt stets bei ca. 660° statt, bei welcher auch d des Stahles wieder auftritt; bei der letzteren Um eine Wärmeentwicklung, Recalescenz, statt. Bei d den Temperaturen treten auch anomale Längenänderungen Eisens und Stahles auf, die bereits von GORE, F. HEIM, COFFIN, SMITH und LE CHATELIER beobachtet zwar erfolgt eine anomale Zusammenziehung während eine anomale Ausdehnung während der Abkühlung

In der vorliegenden Abhandlung wird nun welchen Beziehungen die anomalen Längenänderungen und Stahles zum Kohlengehalte, zu den verschiedenen und Abkühlungsverhältnissen, zum Härten und A Zur Verwendung kamen etwa 4 cm lange Stäbe, we MÜNCH-Patentbrenner erhitzt wurden. Die Längen wurden durch ein sehr einfaches Dilatometer ÅNGSTRÖM'S construction mit Spiegelablesung bestimmt, die Temperatur ein LE CHATELIER'sches Thermoelement gemessen, des Dilatometer- und des Galvanometerspiegels auf d graphischen Papier über einander registriert. Aus Versuchsergebnissen folgt u. a., dass stets die Zusammenziehung der Erhitzung bedeutend geringer ist, als die Verlängerung der Abkühlung; beide sind am grössten bei weichem Stahl hartem Stahl und weichem Eisen. Eine Verlängerung

tt jedoch nicht auf, wenn der Stab nicht so weit erhitzt
s auch die Contraction vollkommen oder theilweise statt-
Längenänderungen sind wesentlich kleiner, wenn der
Zeit bei hoher Temperatur geglüht und darauf langsam
wurde. Nach vielen derartigen Erhitzungen und Abküh-
schwindet die untersuchte Erscheinung vollständig, das
spröde, hat einen grob krystallinischen Bruch und zeigt
schaften des verbrannten Eisens.

gehärteten Stahle verläuft die Verlängerung nicht so
und die Contraction beginnt früher, als beim ungehär-
Stahl Härte annehmen, so muss er über den Punkt
tzt werden, wo seine anomale Contraction erfolgt, und
schnell bei einem Wärmegrade abgekühlt werden, welcher
als der, bei dem die anomale Verlängerung eintritt. Die
ängen- und Temperaturänderungen scheinen gleichzeitig
ungefähr bei den gleichen Wärmegraden einzutreten.
ten ihre Erklärung dadurch, dass sie in Zusammenhang
omalen Structurverhältnissen des Stahles und seiner Kohle
werden. Die anomale Contraction bei der Erhitzung dürfte
h auf einer Umgruppierung der Molecüle des Stahles
d das bei der Vernichtung der krystallinischen Structur
auftretende Sinken der Temperatur auf einem Wärme-
beim Uebergange der Cementkohle in Härtungskohle.
le Verlängerung bei der Abkühlung wäre umgekehrt
ren auf den Wiederaufbau der krystallinischen Structur
leichzeitige Anstieg der Temperatur auf das Freiwerden
e in Folge der Umsetzung von Härtungskohle in
le.

Gleich.

Sul coefficiente di dilatazione termica del cobalto ad
peratura. Bull. Acc. Gioenia 49, 1897†.

perf. bestimmte die Ausdehnung eines etwa 2 m langen
s zwischen den Temperaturen 25° und 350°. Der Stab
h im Inneren zweier concentrischen Röhren, deren
um Quecksilber enthielt, das durch untergesetzte Bunsen-
d einen Brennerkranz in der Mitte der Röhren im Sieden
urde. Die Verlängerung wurde mittels eines Mikrometer-
bestimmt. Der mittlere Ausdehnungscoefficient für das
50°:350°) ergab sich zu 0,0000181. (FIZEAU hatte für
ll 0°:40° den Werth 0,00001236 gefunden.) *Gleich.*

L. GRENET. Experimental researches on glasses. C. the direction of the „committee of chemical art de l'encouragement. Bull. de la Soc. de l'Encourag 1897. [Chem. News 76, 101—102, 1897†.

Von der umfassenden Aufgabe, die Beziehung chemischen Zusammensetzung des Glases und dessen Eigenschaften zu ermitteln, hat der Verf. den ersten welcher die Beziehung zur Wärmeausdehnung bestimmung der letzteren diente das bekannte FIZEAU in etwas modificirter Form; die Erwärmung erfolgte Die verschiedenen Glassorten wurden in Platintieg so dass jede Verunreinigung ausgeschlossen ersche von SCHOTT, nach welcher die Ausdehnung der proportional sein soll, wurde mit Schmelzungen v fachem Charakter, bei welchen die einzelnen Bestand Grenzen variirt werden konnten, geprüft, aber nicht

Auf die Einzelheiten des reichen Materials ein nicht möglich, es muss in dieser Hinsicht auf die lung verwiesen werden. Als hauptsächlichstes Re dass eine grosse Anzahl von Körpern, wie BO_3 , P_2O_5 , Al_2O_3 etc., in geringer Menge dem Glase zugesetzt zuerst bis zu einem Minimum verringert, in grö gegen wieder vermehrt; und zwar in um so hö grösser die Menge der zugesetzten Substanz ist. I wurde jedoch nicht beobachtet bei Soda und P gemeinen können die untersuchten Körper in zwei werden:

- 1) diejenigen, welche eine Vermehrung hervorbringen; hierher gehören KO , NaO , CaFl_2 und Kryolith;
- 2) diejenigen, deren Zusatz die Ausdehnung lich BO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , PbO , SiO , ZnO färbenden Oxyde. —————

J. FRÖHLICH. Notiz über den Wärmeausdehnung weissen Marmors aus Carrara. Wied. Ann. 61, 2

Ein an den Enden mit Strichen versehener, 3 aus carrarischem Marmor wurde im Wasserbade erwärmt und der Abstand der Striche gemessen. für den mittleren Ausdehnungscoefficienten in die intervall der Werth $0,04117 \pm 0,0025$.

SCHEEL, H. DIESELHORST. Ueber eine absolute
Messung der Ausdehnung des Wassers. (Mittheilung aus der
Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.) Wied. Ann. 60, 340—349, 1897†.

In den beschriebenen Versuche wurden nach der Methode der
Verticalröhren ausgeführt. Das Röhrensystem bestand
aus einem Querrohr von 6 mm innerem Durchmesser; die verticalen
Röhren hatten eine Länge von ca. 3 m und waren oben unter Zu-
führung von Wasserkästen durch ein Querrohr verbunden, das
zur Verringerung der Wärmeleitung nahe an den
Enden durch zwei starke Klötze aus Hartgummi mit ent-
sprechender Bohrung unterbrochen war. Die unteren Enden der
Röhren mündeten in einen durch eine Querwand in zwei
getheilten Wasserkasten, dessen vordere und hintere Wand
aus Glas ersetzt waren. Befinden sich beide Verticalröhren
auf gleicher Temperatur, so steht das Wasser in den beiden
Kästen auf verschiedenen Höhen; die Niveaudifferenz
der Wasseroberflächen ist proportional dem Unterschiede der
Temperaturen in den beiden Verticalröhren. Zur Messung dieser
Differenz war die vordere Glasplatte an der Innenseite mit
einer Messung in 0,5 mm versehen; die Ablesung erfolgte durch
einen Mikroskop.

Zur Messung der Temperatur wurden Wasserbäder, mittels deren jede der Verticalröhren auf
einer bestimmten Temperatur erhalten wurde, bestanden im Wesent-
lichen aus zwei concentrischen Cylindern mit einem Durchmesser
von 14 cm, die mit seitlichen Ansatzröhren zur Zu- und
Abfuhr des Wassers versehen waren; die letzteren dienten gleich-
zeitig zur Aufnahme der vier Thermometer, welche die Temperatur
in der Mitte der Wasserbäder und damit auch die Temperatur des
Wassers an der Axe dieser Bäder liegenden Theiles des communicirenden
Systems angaben. Das Röhrensystem der Wasserbäder war
so eingerichtet, dass es vom Heizwasser dreimal durchströmt wurde,
so dass die Schichtenbildung ausgeschlossen war. Das Heizwasser
wurde von grossen Thermostaten geliefert, deren Einrichtung
in der Bande der Wissenschaftl. Abhandlung der Physikalisch-
Technischen Reichsanstalt S. 87—95 beschrieben ist.

In den Beobachtungsreihen umfassen 16 Temperaturcombi-
nationen 0° und 40°, aus denen sich folgende Werthe für
das bezw. das Volumen v des Wassers unter dem Drucke
der Atmosphäre in der internationalen Wasserstofftemperaturscala

t	ε	
0°	0,9998679	1,00
3,98	1,0000000	1,00
10	0,9997272	1,00
15	0,9991263	1,00
20	0,9982298	1,00
25	0,9970714	1,00
30	0,9956732	1,00
35	0,9940576	1,00
40	0,9922417	1,00

Die bei der Ausgleichung übrig bleibenden nur bei 2 von den 16 Temperaturcombinationen in der sechsten Decimale; die absoluten Werthe mit den besten relativen Bestimmungen sehr nahe. Die Formeln für die Darstellung der Versuche, sowie mit den Resultaten anderer Beobachter haben sich vorbehalten.

K. SCHEEL. Tafeln für die Ausdehnung des Wassers bei 0° und 40°. ZS. f. Instrk. 17, 331—335, 1897; 18, 1, 1898.

Die Resultate der oben besprochenen Untersuchungen von THIESEN, SCHEEL und DIESSELHORST über die Ausdehnung des Wassers mit der Temperatur wurden von THIESEN (ZS. f. Instrk. 17, 140, 1898) durch die Formel:

$$1 - \varepsilon = \frac{(t - 3,98)^2}{503570} \cdot \frac{t + 2830}{t + 67,26}$$

dargestellt, wobei ε die Dichte des Wassers bei der Temperatur t auf der stoffscala gemessenen Temperatur t bedeutet. Der Grund dieser Formel Tabellen für die Dichte des Wassers, die Logarithmen der Dichte und für das Volumen des Wassers in den Temperaturgrenzen 0° und 40° von Zehntelgraden berechnet, die sich für viele Zwecke der messenden Wissenschaften brauchbar erweisen dürften.

P. CHAPPUIS. Bestimmung der Ausdehnung des Wassers bei 0° und 40°. Wied. Ann. 63, 202—208, 1897†.

Die beschriebenen Versuche wurden nach der Methode ausgeführt. Als Gefäß diente ein 110 cm langes, 38 mm weites, aus Platiniridium gefertigtes Rohr, das an einem Ende rund geschlossen, am anderen mit einem Platinstopfen aus Platin verlöthet war. Der Inhalt wurde durch

bestimmt, er betrug ca. 1 Liter. Der lineare Ausdehnungscoefficient des Gefässes wurde auf dem Comparator in der Troge durch Vergleichung mit einem gut untersuchten 1 m-Meter bei 12 verschiedenen Temperaturen bestimmt; an beiden Enden des Rohres zwei kleine Verdickungen angebracht worden, die auf ihrer ebenen Oberfläche in 1 m Abstand zwei feine Diamantstriche trugen. Der cubische Ausdehnungscoefficient wurde aus dem gegebenen berechneten.

Zur Bestimmung der Wasserausdehnung stand das Dilatometer aus einem ca. 60 cm langen Capillarrohre aus Platin mit einem U-förmig gebogenen Glasrohre in Verbindung, das direct um das Platinrohr geschmolzen war, andererseits mit einem horizontalen, getheilten Glasrohr von bekanntem Inhalte und Volumen. Nahe dem unteren Ende des einen Schenkels trug das Glasrohr eine Erweiterung, die zum Theil mit Wasser, zum Theil mit Quecksilber gefüllt war. Bei der Ausdehnung des Wassers im Dilatometer wurde nun ein dieser Ausdehnung entsprechendes Volumen Wasser aus der Erweiterung verdrängt, floss durch die Capillare in das Glasrohr und konnte gewogen werden. Wegen der thermischen Trägheit der grossen Wassermasse, die eine genaue Bestimmung seiner Temperatur im Augenblicke der Abtrennung des zu wägenden Wassers nicht mit Sicherheit zu bestimmen gestattete, liess der Beobachter die Temperatur des Bades etwas höher steigen, als die Temperatur der Messung und nahm die Abtrennung des Wassers bei langsam sinkender Temperatur vor, so dass der Quecksilberfaden sich in dem getheilten Raume des Dilatometers bewegte; die mittlere Fadenlänge und die entsprechende Wassermenge konnten dann durch längere Beobachtungsreihen bestimmt werden.

Während diesen Messungen ruhte das Dilatometergefäss auf zwei Stützen in der Mitte des geräumigen, doppelten Kupfertroges, der mit Wasser gefüllt und mit einer Glasplatte bedeckt war, welche die Öffnung der vier um das Gefäss symmetrisch angeordneten Thermometer auch während des kräftigen Umrührens des Wassers durch zwei Schrauben gestattete. Auch das Hülfsgefäss wurde in einem besonderen Wasserbade umgeben, in welches ein Thermometer tauchte.

Nach der beschriebenen Methode wurden 39 Versuchsreihen bei 20° und 40° ausgeführt, deren jede aus 10 Ablesungen der Wassermenge, des Meniscus im Capillarrohre und der Tempe-

ratur des Hilfsgefäßes bestand, und die in Intervallen auf einander folgten. Der Barometerstand und die der Quecksilberkuppen in den beiden Schenkeln wurden bei jeder Beobachtungsreihe gemessen und gezogen; für die Aenderung der Compressibilität der Temperatur wurden die Versuche von AMAGAS

Die Ausdehnung des Wassers konnte durch $a + bt + ct^2 + dt^3 + et^4$ in befriedigender Weise 17° und 40° dargestellt werden; es ergaben sich bei Methode der kleinsten Quadrate die Werthe:

$$\begin{array}{ll} a = + 130,190\,28 & d = - 7,335\,773 \\ b = - 65,768\,924 & e = + 4,379\,490 \\ c = + 8,679\,663\,0 & \end{array}$$

Für die Darstellung der Beobachtungen zwischen wurden die Abweichungen von dem berechneten Millimeterpapier aufgetragen und die Correction Interpolation bestimmt.

Die Resultate sind von Grad zu Grad angegeben finden sich die Werthe, welche der Verf. nach der aber mit Hilfe eines Dilatometergefäßes aus Glas hatte. Beide weichen im Maximum um wenig 6. Decimale von einander ab; von derselben GröÙe Abweichung von den Resultaten, welche THIES DIESSELHORST nach der absoluten Methode (vergl. 340, 1897 und diese Ber., S. 211) und MAREK 172, 1891) durch hydrostatische Wägungen erhalten

DE COPPET. Sur la température du maximum solutions de chlorure de baryum. C. R. 11. Oct.

Die Versuche sind nach der im Jahrg. 1894, S. beschriebenen Abkühlungsmethode ausgeführt und 6,73 bis 41,72 g pro 1000 g Wasser. Die Temperatur maximums sinkt hierbei von 3,982 (maximale D Wassers) bis zu — 0,843. Speciell ergab es sich niedrigung der Temperatur des Dichtemaximums dem in 1000 g Wasser gelösten Gewicht von BaCl

P. PETTINELLI und B. MAROLLI. Ueber die Temperatur maximums alkoholischer Lösungen. Riv. scient. 1896. [Beibl. 21, 182, 1897 †.

Grund dilatometrischer Messungen finden die Verff. das Maximum des Wassers bei $4,08^{\circ}$. Bei geringem Zusatze von Alkohol blieb die Temperatur des Dichtemaximums scheinbar unverändert, bei Zusatz von 15 Proc. dagegen sank sie bis unter 0° ; Temperaturerniedrigung ist also nicht proportional der Concentration. Ebenso sank die Temperatur des Dichtemaximums bei Zusatz von Essigsäure und Aethyläther, während sie bei einem Zusatze von Alkohol etwas anstieg, was mit den Versuchsergebnissen von COPPET übereinstimmt.

Gleich.

ro. Sulla temperatura del massimo di densità di alcune soluzioni acquose di alcool metilico. Cim. (4) 6, 198—204, 1897 †.

VON DEPRETZ angegebene und von DE COPPET verbesserte Methode zur Bestimmung des Dichtemaximums einer Flüssigkeit, durch besondere Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Ausführung ausgezeichnet, besteht bekanntlich darin, dass man ein Gefäß mit einer grösseren Menge der zu untersuchenden Flüssigkeit in ein Gefäß von constanter Temperatur einsenkt, die etwas tiefer als die zu bestimmende Temperatur des Dichtemaximums, und zu bestimmten Zeitintervallen den Stand der in der inneren Röhre befindlichen Thermometer abliest. Im Allgemeinen beobachtet man ein rascherer, dann langsamerer Temperaturabfall ein, je näher das Dichtemaximum nahezu in eine Temperaturerniedrigung übergeht, um dann wieder einem starken Abfall zu weichen. Auf dieselbe Weise wird ein Temperaturanstieg herbeigeführt. Das Mittel aus den beobachteten, constanten Temperaturen giebt die Temperatur des Dichtemaximums. Der Verf. benutzte diese Methode zur Bestimmung des Dichtemaximums von Alkohollösungen verschiedener Concentration und fand Übereinstimmung mit CINELLI, dass bei geringer Concentration nicht eine Temperaturerniedrigung, sondern eine Erhöhung des Dichtemaximums eintritt. Dieselbe beträgt in der Lösung (bei 1 Gewichtsprocent) ungefähr $0,07^{\circ}$. Mit steigender Concentration der Lösung sinkt die Temperatur des Dichtemaximums unter diejenige des Dichtemaximums des Wassers, bei fünfprocentiger Lösung beträgt der Unterschied $1,51^{\circ}$.

Gleich.

WEILLER. Die Erstarrungscontraction für einige organische Substanzen. Wied. Ann. 61, 527—540, 1897.

Versuche beziehen sich auf Benzol, Phenol, Menthol, Thymol,

Stearinsäure und Naphtalin, und wurden nach der Methode ausgeführt. Das ungefähr 12 ccm haltende Gefäß, das unter einem spitzen Winkel an die Gaszelle gesetzt war, wurde mit ungefähr 10 g Substanz und Gas gefüllt und an der Luftpumpe möglichst vollständig geleert. Erst wurde die Messcapillare wieder mit der äusseren Luft Verbindung gesetzt. Die Temperaturangaben sind auf das Thermometer bezogen, der Einfluss des herausragenden Gefäßes durch ein Fadenthermometer ermittelt. Es erschien nicht die Schmelzdilatation, sondern die Erstarrung der unterkühlten Flüssigkeit zu beobachten, für die die gewählten Umstände sehr constante Werthe bei mehreren Versuchen erhielt, doch musste hierbei die Bildung von Eiskernen in der erstarrenden Substanz sorgfältig vermieden werden.

Bei allen Substanzen ergab sich eine anfängliche, später Abnahme der Erstarrungscontraction mit steigender Temperatur, d. h. die Ausdehnung der Substanz im festen Zustande zuerst kleiner, in der Nähe des Schmelzpunktes aber grösser als im flüssigen Zustande. Der Verf. glaubt überhaupt, dass das wahre Volumen der festen Körper beim Schmelzen nicht sicherer als dasjenige der flüssigen Körper zu bestimmen ist. Sicheres nicht aussagen und durch graphische Darstellungen ungefähre Grenzen erhalten könne. Die Bemühungen, eine Beziehung der Erstarrungsänderung des specifischen oder specifischen Gewichtes zu anderen physikalischen Eigenschaften zu finden, war vergeblich. Könnte man die van der Waals'sche Theorie des Flüssigkeitszustandes auf den Uebergang zum Aggregatzustand ausdehnen, so müsste sich aus der Kenntnis der Wärme und der Erstarrungsänderung des specifischen Gewichtes die Constante des inneren Druckes berechnen lassen. Andererseits aus kritischem Druck und Volumen die Constante berechnen. Es zeigte sich jedoch, dass der innere Druck beim Erstarren in viel stärkerem Maasse zunimmt, als nach der van der Waals'schen Gesetze entspricht, ein Schluss, der durch die enorme Zunahme der inneren Reibung bestätigt wird.

MORLEY and MILLER. The coefficient of expansion of gases.
[Science (N. S.) 6, 652, 1897 †.]

Aus der mit grosser Genauigkeit im Bureau des Poids et Mesures bestimmten Ausdehnung des Wasserstoffs lässt sich die Ausdehnung der Gase durch eine Differentialmethode relativ einfach berechnen.

wendeten hierzu zwei Gefässe von 5 Liter Inhalt, von
 as eine mit Wasserstoff, das andere mit dem zu unter-
 Gase gefüllt wurde; beide Gefässe standen in Verbindung
 Schenkeln eines und desselben Manometers und wurden
 schmelzendem Eise, dann mit Dampf umgeben. Es ergaben
 folgende Ausdehnungscoefficienten. Kohlensäure: 0,003 7122;
 0,003 671 8; Luft: 0,003 671 9; Sauerstoff: 0,003 672 9.

Gleich.

Long range temperature and pressure variables in
 Nature 56, 528—535, 1897 †.

hrlicher, historischer und kritischer Ueberblick über die
 zur Messung hoher und tiefer Temperaturen nebst deren
 g in den verschiedensten Zweigen der Physik. In Betreff
 lheiten dieses inhaltreichen Aufsatzes muss auf das
 erwiesen werden.

Gleich.

ANN. Die ältesten Quecksilberthermometer. ZS. f. Met.
 32, 1897 †.

von Abbé MAZE (C. R. 120, 732, 1895) aufgestellte Be-
 dass der französische Astronom ISM. BOUILLAU im Jahre
 ein Quecksilberthermometer gebraucht habe, wird dahin
 dass schon zwei Jahre früher die Mitglieder der Acad.
 in Florenz Quecksilberthermometer verwendeten, so dass
 r Annahme berechtigt ist, BOUILLAU, der sogar persönlich
 gewesen war, habe seine Thermometer von dorthier er-
 benso wird die Ansicht von Abbé MAZE, dass die von
 gefundenen Pariser thermometrischen und meteorologischen
 ngen aus den Jahren 1658 bis 1660 die ältesten seien,
 denn schon im Jahre 1654 begann Grossherzog Ferdinand II.
 ana ein Netz von correspondirenden meteorologischen
 einzurichten, zu denen unter Anderen auch Innsbruck,
 , Warschau und Paris gehörten.

Gleich.

Alte Thermometerformen. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 5, 48—
 †. [Beibl. 21, 403, 1897.

Verf. giebt die Abbildung und Beschreibung eines Floren-
 geistthermometers aus dem zweiten Viertel des 17. Jahr-
 Die Scala des Instrumentes ist spiralig gewunden und
 s Temperaturintervall — 5° : + 36° C., das in 300 Theile

getheilt ist; in die Röhre eingeschmolzene Emailkü-
 die Stelle der Theilstriche. Der Verf. erinnert
 ältesten, um das Jahr 1600 in Italien und Holl-
 Thermometer Luftthermometer waren. Die Luft be-
 am oberen Ende der Capillare angeblasenen Ku-
 durch gefärbtes Wasser abgesperrt; die Thermom-
 umgekehrt gerichtet, wie unsere heutigen. Um
 entstanden dann wahrscheinlich die ersten Wein-
 erst 50 Jahre später auf Anregung von HALLEY d-
 silberthermometer.

J. HARTMANN. Ueber einen Satz der Thermomet-
 17, 14—20†. Met. ZS. 14, 45—50, 1897.

Der Verf. geht aus von dem NEWTON'schen Ab-
 nach welchem die Geschwindigkeit, mit welcher ein
 kühlt, unter sonst gleichen Umständen dem Unter-
 seiner momentanen Temperatur und der Temperatur

den Mediums porportional ist, also $\frac{dA}{dt} = \gamma (A -$

den Stand des Thermometers in einem Luftraume
 ratur W bezeichnet. Statt der Grösse γ wird d-
 durch die Gleichung $\gamma = \ln(1 - E)$ verbunden
 geführt, welche der Verf. als „Empfindlichkeit“ d-
 bezeichnet. Im Allgemeinen ist nun W nicht const-
 Function der Zeit, die man jedoch immer, wenn
 abschnitte t nicht zu gross wählt, als gleichförm-
 Grösse wird auffassen können, so dass also gilt: W
 dann giebt die Integration der obigen Differentialgle-
 $= (W_1 - x_0)(1 - E)^t$, wenn man setzt: $x = \gamma(A -$
 und die zur Zeit Null gehörigen Werthe mit dem

Für den Fall einer constanten Aussentempe-
 sich die obige Formel wesentlich, und man
 $= (A_0 - W)(1 - E)^t$. Sind A_n und A_{n+1} zwe-
 eine Minute von einander entfernte Ablesungen, so fo-
 $= E(W - A_n)$. Diese Gleichung lässt sich folg-
 Worte fassen: Bringt man ein Thermometer in
 constanter Temperatur, so ändert sich sein Stand
 um einen constanten Bruchtheil E der beim Anfa-
 den Minute noch vorhandenen Differenz zwischen A
 und Thermometerangabe; der Bruch E ist die E-

entes. Durch diesen Satz ist zugleich die einfache Bestimmung der Grösse E gegeben.

gleichförmige Temperaturänderungen leitet ferner der Satz ab: Um die Lufttemperatur zur Zeit t zu bestimmen, so man das Thermometer um eine für jedes Instrument bestimmte Zeit w nach dem Zeitpunkte t abzulesen; diese Wartezeit w durch $w = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\ln(1-E)}$, also näherungsweise

Verf. zeigt an einem praktischen Beispiel, nämlich der einer Temperaturwelle von 1° Amplitude, dass man durch die Innehaltung der Wartezeit erheblich genauere Temperaturmessungen erzielt, als ohne dieselbe. Ausserdem werden die Werthe von E für eine Anzahl von Thermometern verschiedener Construction gegeben. (Uebrigens befindet sich der Verf. im Irrthum, wie er angiebt, in dieser Abhandlung völlig Neues zu entdecken. Die wesentlichsten Resultate derselben, wenn auch in anderer Form und nicht ganz so klar, finden sich bei E. GUILLAUME: Sur la sensibilité des thermomètres; Comptes rendus de la soc. franç. de physique, Paris 1891, 6—9; vergl. Ber. 47 [2], 279—280, 1891. D. Ref.) *Gleich.*

Ueber einen Satz der Thermometrie. Met. ZS. 14, 1897. Arch. sc. phys. (4) 4, 1897.

Observations sur le nouveau théorème relatif à la marche d'un corps non équilibré et extension de ce théorème. Bull. de la Soc. Phys. (4) 33, 123—128, 1897.

Esst durch den oben besprochenen Aufsatz von HARTMANN einen Satz der Thermometrie“, erinnert der Verf. an ein bereits im Jahre 1864 auf Grund eines sehr einfachen physikalischen Theorems das Problem gelöst habe, die Lufttemperatur zu bestimmen, ehe noch das Thermometer seinen endgültigen Stand erreicht habe. Das Theorem lautet: „Wenn man in gleichen Zeitintervallen drei Glieder in gleichen Abständen die zwei ersten Differenzen derselben mit einander vergleicht und das erhaltene Product durch die zweite Differenz dividirt, erhält man den Zwischenwerth.“ Sind nun z. B. A , B , C in gleichen Zeitintervallen gemachte Ablesungen des Thermometers, dessen Stand noch ziemlich weit von der Temperatur des umgebenden Raumes entfernt ist, und zwar um $A - T = x$,

$B - T = y$, $C - T = z$, dann verhält sich $x : y = x - y = A - B = a$ und $y - z = B - C = b$ durch die Meterablesungen selbst gegeben; man erhält also nach dem Satze $y = \frac{ab}{a - b}$ als Correction, die, im richtigen Sinne gebracht, die wahre Temperatur T giebt. Ebenso

weisen, dass unter Beibehaltung derselben Bezeichnung $z = \frac{b^2}{a - b}$ ist; man kann somit zur Berechnung auch die erste oder dritte Beobachtung verwenden.

Der Verf. prüft sein Theorem an einem von ihm gegebenen Zahlenbeispiel für ein Thermometer, das 61 Minuten einstellt. Die Thermometerangaben waren

5 Minuten	= 13,15°
10 "	= 15,54
15 "	= 17,04

Es ist somit $a = 2,39$; $b = 1,50$; $a - b = 0,89$. Die zweite Beobachtung anzubringende Correction ist

$$\frac{2,39 \times 1,50}{0,89} = 4,03;$$

somit würde die Endtemperatur $T = 15,54 + 4,03 = 19,57$ sein. Nach 61 Minuten zeigte das Thermometer 19,70, der Unterschied also nur 0,13°. Entsprechend ergiebt sich aus den Beobachtungen bei der 10., 20. und 30. Minute $T = 19,68$, also nur 0,02°.

Der Verf. betont, dass es gerathen ist, zu den Beobachtungen nicht die letzten Beobachtungen zu wählen, die das thermische Gleichgewicht herstellen, unmittelbar nach dem Einstellen, da dann die Differenzen zu klein sind und das Ergebnis gefälscht wird.

J. HARTMANN. Ueber die Empfindlichkeit der Thermometer für Flüssigkeiten. ZS. f. Instrk. 17, 131—136, 1897 †.

In einem kurz vorher erschienenen Aufsatze auf Grund zahlreicher Versuche gezeigt, dass die Abweichungen der Quecksilberthermometer bei Messungen in niedrigen Temperaturen dem Newton'schen Abkühlungsgesetze folgen. Die Geschwindigkeit des Anstieges der Quecksilbersäule ist die Differenz zwischen der wahren Temperatur

om Thermometer augenblicklich angegebenen Temperatur. Die Beziehung gilt nach der vorliegenden Veröffentlichung des Verf. für die Messung der Temperatur von Flüssigkeitsbädern, welche THIESEN bei früheren Versuchen (Metron. Beitr. 2, Nr. 3) hatte, dass der Gang seiner Quecksilberthermometer durch das Abkühlungsgesetz nicht darstellbar sei. Der Verf. sucht den Widerspruch in diesen scheinbaren Widerspruche darin, dass THIESEN bei seinen Versuchen wohl nicht für ein genügendes Durchrühren des Bades gesorgt habe. Bringt man nämlich beispielsweise ein Thermometer in ein kälteres Bad, so bildet sich nach dem Uebersetzen um sein Gefäss eine Hülle von erwärmter Flüssigkeit, welche die Wärme verhältnissmässig langsam durch Strömung und Leitung weitergiebt; in Folge dessen wird sich das Thermometer allmählich abkühlen, als es der Temperatur des Bades entspricht, und kehrt bei dem kälteren Thermometer, das in ein wärmeres Bad versetzt wird. Die Wirkung einer ungenügenden Bewegung des Thermometers in der Flüssigkeit oder der letzteren herum wird also die sein, dass die Empfindlichkeit des Instrumentes im Verlaufe jeder Beobachtungsreihe immer abnimmt und sich aus der ganzen Reihe überhaupt als zu klein herausstellt. Dies wurde auch durch die Versuche des Verf. vollständig bestätigt. Sorgt man dagegen für eine sehr starke Circulation der Flüssigkeit, so berechnet sich für die Empfindlichkeit des Thermometers für jeden Theil der Beobachtungsreihe — abgesehen von vermeintlichen Beobachtungsfehlern — der gleiche Werth.

Bei den eigentlichen Beobachtungen konnte der Verf. das für die Messung von Lufttemperaturen angewandte Verfahren, Ablesungen in gleichen Zeitintervallen auszuführen, nicht benutzen, da die Bewegung des Quecksilberfadens viel zu schnell war; es wurden deshalb die Durchgangszeiten der Quecksilberkuppe durch die Gradstriche elektrisch registrirt. Die veränderte Beobachtung bedingte auch eine etwas veränderte Anordnung der Beobachtung. Aus der vom Verf. aufgestellten Gleichung $A - W = W(1 - E)^t$ (vergl. den obigen Bericht über den Aufstellung des Verf. „Ueber einen Satz der Thermometrie“) ergibt sich bei Einführung der BRIGG'schen Logarithmen und der durch die Gleichung $\gamma = \ln(1 - E)$ definirten Grösse γ :

$$M\gamma = \frac{\log(A_2 - W) - \log(A_1 - W)}{t_2 - t_1} = g,$$

wo die Zahl 0,43429... bezeichnet. Diese Grösse g , die als

ein Maass für die Empfindlichkeit jedes Thermometer werden kann, hat der Verf. in jedem Falle berechnet. Vier Thermometer mit verschiedenen grossen und kleinen formten Gefässen sowohl in ruhigen wie in bewegten Bädern bei steigender und fallender Temperatur stets zeigte es sich, dass die Grösse g im starken keinen ausgesprochenen Gang zeigte, wohl aber. Als Bad wurde Wasser, Schwefelsäure, Alkohol verwendet. Die einzelnen Werthe von g wichen durchschnittlich 10 Proc. von einander ab, und zwar stets in dem stärkeren Bewegung noch grössere Zahlen resultirten. glaubt der Verf., dem Grenzwert schon ziemlich nahe zu sein.

Für ein mittleres Thermometer kann man $g = 0,13$ setzen; hieraus folgt $\gamma = 0,299$ (für Empfindlichkeit E für eine Secunde $= 0,259$). In bewegten Wasserbade durchläuft also die Quecksilbersäule des mittleren Thermometers in jeder Secunde etwa den des zu Anfang der Secunde vorhandenen Unterschied der Wassertemperatur und der Thermometerangabe. Ein solches Instrument in ein Bad von 10° anderer Temperatur taucht es nach 16 Sec., bei 100° Temperaturunterschied nur 1,6 Sec. Wassertemperatur auf $0,1^\circ$ richtig angeben.

A. INDRA. Ueber die Bestimmung der Temperatur einer wässrigen Wärmequelle in einer bestimmten, gegebenen Tiefe. Ber. 105 [3a], 823—838, 1896.

Gelegentlich seiner Studien über Wärmeleitung in Kanonenrohren versuchte der Verf., das gewöhnliche Quecksilberthermometer zu Momentanmessungen zu benutzen. Das Problem ist nicht so verständlich für eine exacte Durchführung fast wegen der Schwierigkeiten, da nicht nur die Temperatur des Rohres selbst (des abgefeuerten Kanonenrohres) sich ziemlich ungleichmässig erwärmt, sondern auch eine innige Berührung zwischen Thermometer und Wärmequelle im Allgemeinen nur in wenigen Fällen zu finden wird.

Zunächst ergaben einige Vorversuche des Verf. dass man Liess man ein Thermometer in ein Wasserbad von bestimmter Temperatur u nur eine bestimmte kurze Zeit (etwa fünf Minuten) eintauchen, während welcher die Temperatur im E

werden konnte, und erhielt dabei eine Temperatur u_t , die umgebende Temperatur u_0 war, so war der Quotient eine Constante für dies Instrument; diese ändert sich mit der Dauer des Eintauchens, ist also eine Function der Zeit, die man schreiben kann: $u_t - u_0 = (u - u_0)f(t)$. Nimmt man, dass zur Zeit t die Wärme noch so wenig tief in das Gefäß eingedrungen ist, dass die Formel für die Temperaturerhöhung in einem cylindrischen Stabe angewendet werden kann, so ergibt sich für die gesammte Temperaturerhöhung $u_t - u_0$, dass die gesammte eingedrungenen Wärme proportional ist, der

$$u_t - u_0 = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (u - u_0) \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{kt}}} dx \int_0^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta = (u - u_0) 2\sqrt{\frac{kt}{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{kt}}} e^{-\eta^2} d\eta = (u - u_0) \cdot CVt,$$

wo C eine Constante bedeutet. Diese Formel darf jedoch ohne Bedingung für sehr kleine Werthe von t benutzt werden, da sie nur für die Bedingung $f(0) = 0$ genügt, nicht aber der anderen Bedingung $f(\infty) = 1$. Eine Function, welche beide Bedingungen erfüllt, und als erstes Glied auch die obige Function enthält, ist durch die empirische Formel:

$$f(t) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{m\sqrt{t}} e^{-\eta^2} d\eta.$$

Die Constante m ist durch das Experiment zu bestimmen und zu beachten, dass die Anordnung des Experimentes bezüglich der Wärmequelle genau der Art der Verwendung des Instruments bei der praktischen Verwerthung entsprechen muss. Herr Prof. Kundt hatte aus seinen einfachen Experimenten gefunden:

$C\sqrt{t} = 0,67$, also $C = 0,2996$, während sich aus der genaueren Formel $m = 0,3085$ ergibt; somit sind die empirischen Formeln ziemlich gleichwerthig. Berechnet man aus den obigen Gleichungen die Grösse u , so ergibt sich hieraus die Lösung folgender Aufgaben: 1) Bestimmung der Temperatur einer constanten Wärmequelle, wenn nicht die ganze Probe, sondern nur das Gefäß oder selbst nur dessen Wand der Wärmequelle in Berührung gebracht werden kann.

2) Bestimmung der Temperatur u eines constanten in einer sehr kleinen Zeit t_0 . 3) Bestimmung der Temperatur einer veränderlichen Wärmequelle zu einer bestimmten Zeit. Da das Ablesen der Temperatur u_t während des Quecksilberfadens schwierig ist, so ist es zweckmäßiger, in einer kleinen Zeit t_0 lieber einen bestimmten Wert u zu bestimmen, und die Zeit t_0 vom Momente der Berührung der Kugel bis zum Anlangen des Quecksilberfadens beim Skalenende einer genauen Uhr zu bestimmen.

Für seine speciellen Versuche über die Wärmeleitung in Kanonenrohren liess der Verf. ein Thermometer mit einem etwas gebogenen Gefässe anfertigen, das man bequem anlegen konnte. Er erhielt hierbei für die Constante $0,0315$, also:

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{m\sqrt{v}} e^{-\eta^2} d\eta = 0,0788.$$

Beobachtet man also beispielsweise bei der Messung der hohen Temperatur ein Steigen der Quecksilbersäule um $u_t = 40$, $u_0 = 20$ zu setzen, und es folgt:

$$u = 20 + \frac{20}{0,0788} = 274^\circ \text{C.}$$

Die praktischen Messungen ergaben das Resultat, dass bei einer Anzahl von Schüssen aus der Kanone die Temperaturdifferenz zwischen der inneren und der äusseren Rohrwand sehr klein ist, was durchaus nicht durch die Wärmeleitung allein, sondern durch die Annahme erklärt werden kann, dass die Fortleitung des Stosses der Pulvergase auf die Rohrwand durch letzteren hervorgerufenen und mit Schallgeschwindigkeit in der äusseren Wand fortgepflanzten Molecularschwingungen zur Erscheinung gelangen.

H. HERGESELL. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Thermometern, insbesondere bei schnell wechselnden Temperaturen ausgesetzt sind. *Ann. d. Phys.* 433—448, 1897 †.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Meteorologie ist die Bestimmung der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche; die neuerdings ganz systematisch durch Ballonfahrten mit selbstregistrirenden Instrumenten

zur Klärung dieser Frage beigetragen. Nun geben die Thermographen aufgezeichneten Curven nicht ohne die wahre Lufttemperatur an, denn wenn auch das Thermometer directen Strahlung der Sonne geschützt ist, so folgt es nicht augenblicklich den Temperaturschwankungen der Luftschichten, sondern besitzt eine gewisse Trägheit, die Aufgabe des Meteorologen, aus den hierdurch gefälschten Curven die wahre Lufttemperatur zu berechnen, was allerdings mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft ist.

Im folgenden Aufsatze sucht der Verf. diese Aufgabe möglich zu lösen. Er geht zu diesem Zwecke auf Grund der Theorie der Wärmeleitung aus von den Differentialgleichungen für das Innere und die Oberfläche eines beliebigen Thermometerkörpers, der sich in einem diathermanen Medium befindet und in demselben im Laufe der Zeit durch Wärme-temperaturänderungen erleidet. Die Integration derselben

führt zu der Gleichung $\varphi = U_0 + \frac{Mc}{hS} \frac{dU}{dt}$, die sich lassen in Worte fassen lässt: „Man erhält die Temperatur des Mediums, wenn man zu der Oberflächentemperatur U_0 des Thermometerkörpers ein Glied hinzufügt, das dem Differentialquotient der Mitteltemperatur des Körpers proportional ist. Der Proportionalitätsfactor ist direct proportional der Masse M und der specifischen Wärme c (also dem Wasserwerthe) des Thermometerkörpers, umgekehrt proportional der äusseren Leitungsfähigkeit der Oberfläche S desselben.“ Nun lässt sich allerdings durch geeignete Hilfsmittel die Oberflächentemperatur des Thermometerkörpers überhaupt nicht bestimmen, aber der Verf. weist nach, dass für einen kleinen Thermometerkörper mit grossem Leitungsfähigkeitsfactor die Oberflächentemperatur schon nach kurzer Zeit gleich der Mitteltemperatur ist, und dass man also unter diesen Voraussetzungen U_0 direct U setzen darf.

Um zu zeigen, wie viel U hinter der Temperatur des umgebenden Mediums zurückbleibt, berechnet der Verf. zwei Beispiele, in denen die eine Mal $\varphi = \text{const.}$, das andere Mal gleich einer Function der Zeit setzt, $\varphi = \varphi_0 - \beta t$; es ergibt sich, dass es nicht anders zu erwarten war, dass im ersten Falle sowohl die Mitteltemperatur als auch die Oberflächentemperatur des Thermometerkörpers bald derjenigen des Mediums gleich wird, im anderen Falle tritt dies Resultat nie ein; somit giebt ein Thermometer, wie die Thermometer im Registrirballon, einer stetig

veränderlichen Wärmequelle ausgesetzt ist, nie die umgebenden Mediums an. Man hat also zur wahren Temperatur in diesem Falle auf die obige G

zugreifen, die sich schreiben lässt: $\varphi = U + \alpha \cdot \frac{dU}{dt}$

passend als der Trägheitscoefficient des Thermom werden kann. Bedingung für die Gültigkeit diese dass die Thermometerkörper entweder vor directer ständig geschützt oder, falls eine solche Strahlung geringem Maasse vorhanden ist, diese durch Aspiration gemacht wird. In letzterem Falle wird aber wie Leitungsfähigkeit h und somit die Grösse α ein Ventilation, d. h. der Luftmasse μ , die in der Thermometerkörper vorbeigeführt wird. Da h in für α im Nenner steht, nimmt α mit wachsendem kann näherungsweise setzen: $\alpha = \alpha_0(1 - \beta\mu) = \alpha_0(1 - \beta v)$ s die Dichte der Luft, v die Aspirationsgeschwindigkeit Constante ist, die nur von der Form und Beschaffen meterkörpers abhängt und durch Versuche ermitte während α_0 auch eine Function der Luftdichte sein wi gilt nur, wenn v nicht unter eine gewisse Grenze s

Zur Bestimmung dieser Grössen stellte der Ve zwei RICHARD'schen Registrirthermometern unter COMBE'schen Rotationsapparates der deutschen Seew an. Der Thermograph wurde am äussersten Ende Armes befestigt, bis auf 30° gleichmässig erwärm Apparat so lange in Bewegung erhalten, bis man an dass sich der Thermograph auf die Zimmertempe haben würde. Die aufgezeichneten Curven gestatt Gang der Abkühlung genau zu verfolgen und d berechnen, indem man den Curven die Werthe f

U und $\frac{dU}{dt}$ entnahm.

Der Verf. erhielt hierbei für die beiden Ther ziemlich übereinstimmenden Dimensionen folgende

1)	$v = 0 : \alpha = 4,29 ;$	$v = 3 \text{ m} : \alpha = 0,80 ;$	$v =$
2)	2,64	0,60	

Schliesst man die Werthe für $v = 0$ aus, die gegebenen Bedingungen nicht genügen, so erhält die beiden Instrumente:

$$1) \quad \alpha = 1,0 (1 - 0,08 v). \quad 2) \quad \alpha = 0,80 (1 - 0,08 v).$$

sucht der Verf. die Abhängigkeit des Trägheitscoefficienten der Dichtigkeit des umgebenden Mediums zu ermitteln. Eine directe Untersuchung unter der Luftpumpe grosse Schwierigkeiten bietet, so benutzt der Verf. hierzu die von den Instrumenten der unbemannten Ballons aufgezeichneten Höhen des Aufstiegs und Abstiegs, denn, wie HANN nachgewiesen hat, ändert der tägliche Gang der Temperatur in Höhen über 1000 m vollkommen, so dass der Zeitunterschied, welcher zwischen Auf- und Abstieg liegt, ohne Belang ist. Die beiden Beobachtungen, welche der am 18. Februar 1897 in Paris aufgelassene Ballon Aërophile lieferte, zeigen nun deutlich, dass auch bei kleinen Ventilationsgeschwindigkeiten die Temperaturen des dem Luftstrome ausgesetzten Thermometers nicht annähernd constant bleiben; die Curven liefern für den Trägheitscoefficienten α bei verschiedenen Luftdichten s (diejenige bei 760 mm und 0° C. setzt) folgende Werthe:

$\alpha = 0,960$	$0,678$	$0,624$	$0,566$	$0,518$	$0,465$
$s = 1,0$	$4,0$	$4,3$	$4,6$	$4,7$	$4,3$

Man lässt sich die Werthe von α auch für andere Werthe

bestimmen. Da in dem Ausdrucke $\alpha = \frac{Mc}{hS}$ nur h von der

Luft und der Aspirationsgeschwindigkeit abhängt, so ist die obige Untersuchung auch bestimmt, wie sich die äussere Temperatur mit der Ventilationsgeschwindigkeit und der Luftdichte verhält. Durch Bestimmung des Wasserwerthes Mc und der Dichte S des Thermometers kann man hierfür auch absolute Werthe bestimmen. Beispielsweise ergibt sich für eine der obigen Röhren des RICHARD'schen Thermographen bei $v = 3 \text{ m} : h = 0,062$; die Röhre verliert also unter den obigen Verhältnissen pro Minute 0,06 g-Cal. Wärme.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Grösse $\frac{dU}{dt}$

pro Minute steigen kann, die Correctionen wachsen also, bis zu 12° an und erreichen somit bei den bisherigen Thermographen den vierten bezw. fünften Theil der zu betrachten Beträge. Man wird deshalb künftighin bestrebt sein müssen, Thermographen so zu construiren, dass der Trägheitscoefficient des Wasserwerthes des Thermometerkörpers nur etwa den vierten bisherigen Beträge ausmacht, wenn man innerhalb der Untersuchungen festzuhaltenden Fehlergrenzen bleiben will.

Gleich.

L. MARCHIS. Sur les déformations permanentes
deplacement du zéro des thermomètres. C. R. 1.
294—295, 434—436, 1897†. Soc. sc. phys. nat. Bordeaux.

Der Verf. untersucht experimentell die Rich-
H. TOMLINSON aufgestellten Satzes, dass nicht nur
Wirkung der Erwärmung, sondern auch der Temp-
bei der Nullpunktsverschiebung der Thermometer
diesem Zwecke wurden mehrere Thermometer auf
höheren Temperatur gehalten, dann einer periodisc-
änderung unterworfen, wobei die vorher benutzte
peratur die obere Grenze bildete, hierauf wieder
Temperatur gebracht etc. Es ergab sich, dass bei
früher in höheren Temperaturen gebrauchten Th-
periodischen Temperaturänderungen grösseren Einfl-
punktsverschiebungen hatten, als die dauernden Er-
ganz neuen Thermometern waren die letzteren an-
als die Temperaturschwankungen, allmählich aber
hier das Verhältniss um.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt
DÜHEM an, dass der Zustand des Glases abhängt v-
Temperatur T und zwei Variabeln, der elastischen
schen x . Die Untersuchung des zusammengesetzten
man ersetzen durch diejenige der Einzelsysteme, wo-
nur von v und T , das andere nur von x und T a-
bindung der Resultate dieser gesonderten Unters-
dann die Eigenschaften des zusammengesetzten Sy-
niedrigen Temperaturen soll sich noch eine we-
geltend machen, deren Einfluss bei den höheren T-
schwindet.

W. WATSON. An instrument for the comparison
Phil. Mag. (5) 44, 116—119, 1897†. [Nature 56, 70,
Soc. London 15 [9], 122—126, 1897.

Bekannt ist die Schwierigkeit der Vergleich-
silberthermometern bei höheren Temperaturen in F-
Man hat es deshalb vorgezogen, hierzu die Dämpfe
hoch siedenden Flüssigkeiten unter variablem Dru-
und nach diesem Principe werden beispielsweise in
Technischen Reichsanstalt die Vergleichenungen bei
peraturen ausgeführt. Der vom Verf. beschriebenen

Prinzip nichts Neues, hat aber den Vorzug grosser Einfachheit und Handlichkeit.

Man nimmt eine offene, oben geschlossene Glasröhre, in welcher das zu messende Thermometer Platz finden, ist umschlossen von einer dicken Umhüllungsrohre und mit diesem am unteren Ende verschmolzen oder mit einem Gummipfropfen fest verbunden. Im letzteren Falle wird der Gummi gegen die Einwirkung der Luft durch eine Schicht von Quecksilber geschützt. Auf dem oberen Ende dieser Umhüllungsrohre befindet sich die Flüssigkeit, welche eine von aussen eingeführte und von einem elektrischen Strom durchflossene Platinspirale zum Sieden gebracht wird. Die Umhüllungsrohre schliesst sich ein LIEBIG'scher Condensator, welcher die Glasröhre, welche mittels T-Stückes einerseits mit dem Thermometer verbunden, andererseits mit einem grösseren Gefässe mit Wasser steht, das evacuirbar werden kann. Oberhalb des Condensators befindet sich ein Trichter mit Hahn zum Einfüllen der Flüssigkeit.

Die sich entwickelnden Dämpfe umspülen nun das Thermometerrohr, in welchem sich die Thermometer befinden, gegen das Condensator und von dort als Flüssigkeit wieder aufsteigend, um von Neuem verdampft zu werden u. s. f. Die zu messenden Thermometer werden von unten in das innere Rohr eingeführt und zu diesem Zwecke in ein kleines, mit Quecksilber gefülltes Gefäss gesetzt; das letztere ist mit einem längeren Fusse versehen, während der Vergleichung auf der Tischplatte ruht. Durch das Gefäss lässt sich nun jeder beliebige Luftdruck herstellen, indem man nach dem Siedepunkt einer Flüssigkeit in ziemlich grossen Abständen variiren. Als geeignete Flüssigkeiten verwendet man Schwefelkohlenstoff (20° bis 46°), Aethylalkohol (46° bis 79°), Benzol (79° bis 120°). Höhere Temperaturen als 120° sind durch eine Gummidichtung nicht, es müssen dann die einzelnen Theile des Apparates mit einander verschmolzen werden. Die Handhabung des Apparates scheint sehr einfach zu sein: Man setzt die Thermometer in die Flüssigkeit, schliesst den Strom und liest nach einer halben Stunde ab. Man lässt man etwas Luft eintreten, um den Siedepunkt zu bestimmen, wiederholt die Ablesung nach einer halben Stunde u. s. f. Die Temperatur soll während mehrerer Stunden auf 0,01° constant bleiben.

WATSON and F. MALLORY. A comparison of ROWLAND's thermometers with a GRIFFITH platinum thermometer. John Univ. Circ. 16, 42—43, 1897†. Phil. Mag. (5) 44, 165—169, 1897.

Bei der Bestimmung des mechanischen Wärme elektrischem und mechanischem Wege stimmen die verschiedenen nach derselben Methode arbeitende hielten, gut überein, während die Ergebnisse der beträchtlich von einander abweichen. Die Ver Grund dafür u. a. darin suchen zu müssen, dass Beobachter verschiedene Thermometerscalen verwendet, allerdings die vor Kurzem durchgeführte Vergleich Quecksilberthermometern mit ROWLAND's Luftther SCHUSTER auch indirect zu einer Beziehung zwisch Luftthermometer und dem Stickstoffthermometer d national geführt, aber da die Einzelheiten der Vergl zwischen seinen eigenen Thermometern und denjen nicht bekannt sind, so besitzen die nachträglich er titionen keinen bedeutenden praktischen Werth. glichen nun nochmals die Quecksilberthermometer seinem Luftthermometer unter Zuhülfenahme des Wi meters von GRIFFITH nach der schon mehrfach be GRIFFITH angegebenen Methode, und ermittelten die Beziehung zur Stickstoffscala des Bureau i ergab sich, dass beide Scalen im Intervall 14° w wenige Tausendstel Grade von einander abweichen. Abweichungen zwischen den elektrischen und m stimmungen des Wärmeäquivalentes hierauf nich werden können.

G. GUGLIELMO. Intorno ad un modo di diminuire spazio nocivo nei termometri ad aria. Rend. Lin 1897†.

Die Verringerung des schädlichen Raumes w reicht, dass die Capillare des Luftthermometers b in das weite Manometerrohr sich zu einem Conus v erweitert, und die Einstellung der Kuppe in diese Manometers möglichst hoch erfolgt.

GÜMLICH u. SCHEEL. Vergleichung zwischen Stab- thermometern aus gleichen Glassorten. Mitth. au Reichsanst. ZS. f. Instrk. 17, 353—356, 1897.

Im Allgemeinen pflegt man anzunehmen, da aus identischen Glassorten auch identische Tern liefern; dies ist jedoch nicht ohne Einschränkung d

its früher hervorgehoben hatte, die Angaben der Einmeter nicht nur von der Natur des zum eigentlichen Körper verwendeten Glases, sondern auch von der Ausdehnung der Scala abhängen. Thatsächlich fanden die Verf. bei einer Untersuchung mehrerer individuell untersuchter Stab- und Einmeter aus den gebräuchlichsten Jenaer Glassorten, dass die Einmeter aus Glas 16^{mm} im Intervall [0° : 100°] keinerlei Abweichung zeigen, wohl aber diejenigen aus Glas 59^{mm}. Offenbar daher, dass die Milchglasscala der Einschlussmeter denselben Ausdehnungscoefficienten besitzt, wie die aus Glas 16^{mm}. Es ist auch ersichtlich, dass eine hierdurch bedingte Abweichung hauptsächlich bei den Thermometern aus Glas 59^{mm} zu erwarten sein muss, dessen Ausdehnung ganz anders ist, während diese Differenz beim Glase 16^{mm} mit der geringeren Ausdehnung, welche sich von derjenigen aus Glas 16^{mm} nur wenig unterscheiden dürfte, kaum noch nachzuweisen wird. Nimmt man für die Milchglasscala einen Ausdehnungscoefficienten mittlerer Grösse an, so lässt sich auf Grund der Ausdehnung von Glas 59^{mm} die Abweichung zwischen Einschluss- und Stabthermometern aus Glas 59^{mm}, die einen paragonischen Gang zeigt, auch der Grösse nach rechnerisch verfolgen; im Intervall [0° : 100°] ungefähr 0,01° erreichen müssen, was thatsächlich auch beobachtet wurde. Es wird also bei Temperaturmessungen, deren Genauigkeit übersteigen soll, nur solche Einschlussthermometer zu verwenden, für welche entweder die Ausdehnung der Scala bekannt ist oder welche selbst an Stabthermometer durch directe Vergleichung angeschlossen sind.

Gleich.

Ueber die Benutzung der Quecksilberthermometer zu Temperaturmessungen. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 97—100, 105—108 f.

Resultate der in neuerer Zeit auf dem Gebiete der Thermometrie ausgeführten Untersuchungen meist in umfangreichen Zusammenfassungen dargestellt, zu deren Studium die auf anderen Gebieten thätigen Forscher selten die nöthige Zeit finden, so will der Verf. in vorliegendem Aufsätze eine kurze Anleitung zum Gebrauch eines Thermometers geben. Er bespricht zunächst die verschiedenen individuellen Untersuchungen des Thermometers, die Fehlerquellen, des inneren und äusseren Druckes,

sowie des Fundamentalabstandes, giebt die Eispu und die Beziehung zum Wasserstoffthermometer thermometer aus den Jenaer Gläsern 16^{'''} und 59^{'''} Form und erläutert die Anwendung der gegebenen Beispiel. Sodann behandelt er die Messungen de über 100°, für welche die Beziehung zwischen C Wasserstoffthermometer noch weniger sicher ist, zziehung zum Luftthermometer durch die Untersuchu BÖTTCHER und GRÖTZMACHER für Thermometer für die meisten Fälle hinreichend sichergestellt is die Messung dieser Temperaturen mit dem Queck und Toluolthermometer besprochen, endlich auch Correction für den herausragenden Faden, die MAHLKE'schen Fadenthermometers auch in denjen mit relativ grosser Genauigkeit bestimmt werden k liche übrigen Methoden versagen.

W. HOFFMANN. Ueber SCHOTT'sche Compensat
ZS. f. Instrk. 17, 257—261, 1897†. [Chem. Centralbl.

Bekanntlich bildet die Nullpunktd Depression d nach der Erwärmung einen für Temperaturmessunge Uebelstand, da man in Folge dessen gezwungen is Messungen stets nach der Thermometerablesung a stimmung des zugehörigen Eispunktes vorzunehm haben systematische Untersuchungen der letztere stellung von Glassorten geführt, bei welchen die noch einen geringen Betrag hat; beispielsweise betri einer Erwärmung auf 100° bei Jenaer Normalglas Untersuchungen von THIESEN, SCHEEL und SELL 51 [2], 260, 1895) nur ca. 0,1°, bei Glas 59^{'''} s (der Verf. giebt für jene Depressionen wesentlich an, die wohl nicht auf vollständig einwandfreien beruhen; d. Ref.). Immerhin sind auch diese meisten Fällen noch zu bedeutend, um vernachläss stens mit hinreichender Genauigkeit berechnet we SCHOTT in Jena hat es nun versucht, diesem U eine besondere Einrichtung des Thermometergef indem er in das Innere eines Thermometergefässe ein Stäbchen aus Glas 335^{'''} einschmelzen liess, da grössere thermische Nachwirkung, aber denselbe

besitzt wie Glas 16^m, so dass es sich mit dem letzteren
 ernd verschmelzen lässt.
 eh beruht nun die Depression des Nullpunktes darauf,
 der Erwärmung des Thermometers eintretende Aus-
 Gefässes nach dem Aufhören der Erwärmung nicht
 vollständig verschwindet, sondern zum Theil noch
 g bestehen bleibt; das vom Quecksilber angefüllte
 eßas bleibt in Folge dessen zu gross und das Queck-
 llarrohre steht nach der Abkühlung auf 0° zu tief.
 n des Gefässes eingeschmolzene, etwa in der Gefäss-
 e Stäbchen zeigt nun dieselbe Erscheinung in wesent-
 Grade, es wirkt aber umgekehrt, indem es den dem
 ur Verfügung stehenden Raum in Folge der thermi-
 kung verringert. Passt man also die Volumina von
 äbchen richtig gegen einander ab, so muss es mög-
 thermische Nachwirkung des Gefässes nahezu voll-
 mpensiren.

prüfte eine grössere Anzahl derartiger Thermometer,
 elben auf etwa 300° erwärmte und die Eispunkte nach
 g während einer ganzen Reihe von Tagen controlirte.
 ar thatsächlich recht befriedigend; die Aenderung des
 erstieg unter den günstigsten Verhältnissen nicht 0,01°,
 dies bei denjenigen Instrumenten der Fall, bei welchen
 s der Volumina von Stäbchen und Gefäss etwa 1:10
 erth, welcher mit den aus theoretischen Erwägungen
 erdings nicht recht übereinstimmt; weitere Versuche
 r noch Klarheit schaffen. Aus den Versuchen geht
 dass der relative Gang der Nachwirkung bei beiden
 ezu identisch ist, da eine mehrere Wochen andauernde
 ung sich nicht ergeben haben könnte, wenn die De-
 inen Glassorte wesentlich rascher verschwunden wäre,
 der anderen. Die Versuche lassen hoffen, dass es
 elingen wird, Thermometer herzustellen, bei welchen
 epressionen für Temperaturmessungen, welche nicht
 sten Grad von Genauigkeit Anspruch machen, voll-
 hlässigt werden dürfen.

Gleich.

OBERMAYER. Apparat zum Fernmelden der Temperatur.
 87838. Dingl. Journ. 306, 45—46, 1897†. Vereinsbl. d. D.
 . u. Opt. 1897, 15†.

Eine an ein Glasgefäß angesetzte Röhre ist gebogen und endigt nach nochmaliger Umbiegung in ein Gefäß, das ebenso wie das erste mit einer die Elektrizität leitenden Flüssigkeit gefüllt ist. Das U-Rohr enthält einen Quecksilberfaden, welcher sich nach der einen resp. andern Seite verschiebt, je nachdem die Temperatur des einen oder des andern Gefäßes höher ist; das zweite Gefäß ist nicht mit Flüssigkeit gefüllt, die Verschiebung des Fadens nach der einen oder andern Richtung wird also durch die Dampfspannung des Dampfes bewirkt. In die U-Röhre sind drei Platincontacte eingeschaltet und zwar einer an der unteren Umbiegung der Röhre, die beiden anderen etwas über den Stellen, welche die Endpunkte der Quecksilbersäule bei der mittleren Temperatur, die festgesetzt werden soll, einnehmen. Der untere und je einer der beiden oberen stehen durch Drähte mit einem Elektromagneten in Verbindung, über welchem ein gemeinschaftlicher Anker in einem Wagebalken spielt. Steigt nun beispielsweise die Temperatur des einen beim Erreichen des einen Contactes durch das Schließen des Stroms geschlossen, welcher den einen der beiden oberen Contacte erregt; durch das Herunterziehen des Ankers nach der einen Seite der Wagebalken der Heizflamme umgestellt und gleichzeitig der Strom unterbrochen. Die Temperatur sinkt, bis das Quecksilber den zweiten Contact erreicht, welcher den anderen Elektromagneten erregt. Dieser stellt den Wagebalken wieder um und unterbricht den Strom aufs Neue u. s. f. Es findet so ein fortwährendes Selbstunterbrechen des hergestellten Stromes gleichfalls zur Vorbereitung des neuen Stromweges statt, so dass bei dem Gebrauche des Apparates zu ähnlichen Apparaten der Stromverbrauch sehr reducirt ist. Selbstverständlich können statt der zwei Contacte auf jeder Seite der U-Röhre deren beliebig viele eingeschaltet werden, so dass man nicht nur auf eine einzige Temperatur eingestellt bleibt. Ausserdem lassen sich durch die Bewegung des Wagebalkens construirten Ankers natürlich auch Fernmeldungen des erfolgten Contactes in Gang setzen. Eine Modification dieses Apparates ist speciell für die Messung bei höheren Temperaturen bestimmt.

J. R. ERSKINE MURRAY. On a new form of constant pressure thermometer, which shows the total pressure due to the gas being graduated in degrees by temperature. Edinb. Journ. Phys. Chem. 1, 714—717, 1897. [Na]

mit Theilung versehene Barometerröhre steht einerseits mit dem Luftthermometergefäße, andererseits durch einen Gummischlauch mit einem Quecksilbergefäße, durch dessen Heben bzw. Senken die Einstellung des Meniscus auf eine zwischen Thermometergefäß und Barometer befindliche Marke erfolgt. Wird nun durch einen Hahn die Verbindung zwischen dem Quecksilberreservoir und dem Barometer gehoben, so steht das Quecksilber im Barometer nur unter dem Drucke der Luft im Thermometergefäße, ist also von den Veränderungen des äusseren Luftdruckes unabhängig. Statt des Quecksilberreservoirs könnte natürlich auch irgend eine Vorrichtung zur mechanischen Veränderung des Quecksilberdruckes angewendet werden, z. B. ein mit Quecksilber gefüllter Kolben, in welchem sich ein Stempel niederdrücken lässt etc.

Graduirung des Thermometers genügt die Bestimmung des Meniscus bei einer bestimmten Füllung; ein Grad beträgt 1 mm den 273. Theil des Niveauunterschiedes zwischen der 0-Markierung und dem bei 0° beobachteten Stande des Quecksilbers im Barometer. Der Gradwerth und somit die Empfindlichkeit des Instrumentes innerhalb gewisser Grenzen willkürlich und hängt von dem Drucke ab, unter dem das Thermometergefäß bei gegebener Temperatur gefüllt wird. Die Einstellungsmarkierung befindet sich an der Stelle, wo die Verbindungscapillare zwischen Thermometergefäß und Barometer in das weitere Rohr einmündet. Um den Capillardruck möglichst zu beseitigen, ist die Röhrenwand an der Stelle conisch gehalten mit einem Oeffnungswinkel von 60°. Das Instrument ist besonders zu Uebungszwecken bestimmt.

Gleich.

KOHLRAUSCH. Ueber ein Thermometer für sehr tiefe Temperaturen und über die Wärmeausdehnung des Petroläthers. Wied. Ber. 463—467, 1897.

Die einzige Substanz, welche auch bei Temperaturen von -190° flüssig bleibt und sich deshalb zur Füllung von Thermometern sehr niedrige Temperaturen eignet, fand der Verf. das Kohlenwasserstoff, das unter dem Namen „Petroläther“ bekannt ist. Aber auch diese Substanz wird ziemlich leicht in Bläschen gebildet, wenn sie bei der Abkühlung leicht Bläschen und man muss bei den Temperaturmessungen sehr vorsichtig zu Werke gehen. Die Ausdehnungsbestimmungen wurden mit Hilfe von Thermometern — 190° (siedende flüssige Luft), — 80° und — 50°

(Gemisch von siedender Kohlensäure und Alkohol) bei einigen höheren Temperaturen ausgeführt; die Wärmekapazitäten der Bäder ermittelte man mit dem Thermoelement in der von HOLBORN und WIEN (Wied. Ann. 59, 1897) angegebenen Anordnung. In der folgenden kleinen Tabelle sind die mittleren Ausdehnungskoeffizienten α des Petroläthers für die bestehenden Temperaturintervalle angegeben; das V_0 das Volumen bei 0°, V_m das mittlere Volumen zwischen den Grenztemperaturen.

Temperaturintervall	α	Temperaturintervall	$\frac{1}{V_0}$
0° : — 188°	0,00111	— 188° : — 80	0,00111
0 : — 80	121	— 80 : — 50	121
0 : — 50	125	— 50 : 0	125
0 : + 22,7	145	0 : + 22,7	145
0 : + 26	147	+ 22,7 : + 30	147
0 : + 30,7	148		

Ein neues Thermometer für sehr tiefe Temperaturen.
u. flüss. Gase 1 [2], 37—38.

Als Füllflüssigkeit wird Petroläther, ein Gemisch aus Äther und Wasserstoff (Siedep. 33°, spec. Gew. 0,6515 bei 15°) verwendet. Die Flüssigkeit erstarrt noch nicht bei — 190°. Die Volumenänderungen bei verschiedenen Temperaturen, sowie der Ausdehnungskoeffizienten sind angegeben.

ROBERTS-AUSTEN. Ein registrirendes Pyrometer.
Verwendung. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 5—8, London 1897.
[Chem. Centralbl. 1897, 1, 625—626†.]

Das beschriebene Pyrometer ist das bekannte LEBLANC'SCHE Pyrometer. Das Thermoelement Platin-Platinrhodium. Statt der defekten Skala des Galvanometerauschlages ist die photographische Skala verwendet, und zwar fällt das von dem Galvanometer kommende Lichtbündel auf eine mit Bromsilberpapier beschichtete Platte, die durch ein Uhrwerk in gleichförmiger Bewegung verschiebbar ist. Bei gleichzeitiger Controle mehrerer Oefen bedarf man nur eines einzigen Galvanometers, das mittels eines Umschalters mit den verschiedenen Oefen befindlichen Thermoelementen verbunden ist.

es ist dann allerdings nöthig, noch eine in dem Auf-
ebene Vorrichtung anzubringen, welche gestattet, die
Curven von einander zu unterscheiden. Zur Aichung
dieser dienen in gewöhnlicher Weise die Schmelzpunkte
Gleich.

Ein akustisches Thermometer für höhere und niedrige
Temperaturen. Wied. Ann. 63, 66—71, 1897.

Man bestimmt die Temperatur mit Hülfe der Wellenlänge
von constanter Höhe, und zwar gebraucht er dazu einen
Interferenzapparat, wie er ihn früher (Pogg. Ann. 128,
für die Interferenz directer und reflectirter Wellen be-
schrieb). Derselbe besteht aus zwei geraden Röhren, einer
mit einem Ende geschlossenen Interferenzröhre von 40 bis
zu 100 cm und 1 bis 5 cm Durchmesser aus schwer schmelz-
Porcellan u. dergl., und dem beiderseits offenen, engeren
Hörrohr aus Glas oder Metall, das einerseits in das Interferenzrohr
eingerückt, andererseits durch einen Gummischlauch mit dem
Beobachter verbunden wird. Bringt man nun eine
Stimmgabel vor dem Interferenzrohr zum Tönen und zieht das
Hörrohr allmählich von der Berührung mit der hinteren Wand
zurück, so wird man das Maximum resp. Minimum
der Tonstärke hören, wenn der Abstand zwischen der Wand des
Hörrohres und dem Ende des Hörrohres 0, 1, 2, 3 ... Viertel-
des betreffenden Tones beträgt. Dieser Abstand kann
in Millimetertheilung bis auf Bruchtheile eines Millimeters
gemessen werden.

n die Schwingungszahl der Stimmgabel, b und b_0 die
Tonstärke in Luft, λ und λ_0 die Wellenlänge des Tones,
am Maassstabe abgelesene Luftstrecke für dieselben

Minima der Tonstärke bei τ^0 und bei 0^0 , $\alpha = \frac{1}{273}$
der Ausdehnungscoefficienten der Luft, so gilt:

$+ \alpha \tau$; $n\lambda_0 = b_0$; hieraus $\frac{\lambda^2}{\lambda_0^2} = \frac{a^2}{a_0^2} = 1 + \alpha \tau$, also

$$\tau = \left(\frac{a^2 - a_0^2}{a_0^2} \right) \cdot 273$$

folglich

$$= \frac{(a - a_0) 546}{a_0}.$$

Der Factor $\frac{546}{a_0}$ wird 1, wenn man einen Ton von 3 pro Stunde bei Zimmertemperatur benutzt; der in messene Unterschied $(a - a_0)$ giebt also in dies den Temperaturunterschied $(\tau - \tau_0)$ in Graden der Scala.

Da sich nach KIRCHHOFF die Schallgeschwindigkeit von derjenigen in freier Luft durch ein Zusatzglied welches ausser dem Radius der Röhre auch noch inneren Reibung und der Wärmeleitung des Gases stante enthält, die noch nicht genau bekannt ist, obigen Gleichungen natürlich nur angenähert; der Versuche bei Temperaturen zwischen 100° und wobei die thatsächlich vorhandenen Temperaturen dem LE CHATELIER'schen Thermolemente gemess Abweichungen betragen 1 bis 3 Proc.

A. LUBASCH. Thermomètre avertisseur électrique (4) 12, 267—268, 1897.

Der beschriebene Apparat, dem Maximum- und meter von SIX und BELLANI nachgebildet, besteht thermometer mit U-förmig gebogener Glascapillare, bei Temperaturänderungen ein Quecksilberfaden v Erreichen eines Contactes wird ein Strom geschlossen werk in Bewegung gesetzt. Der Contact befindet der Capillare am Ende eines sehr feinen Platindraht eine schwache Feder gegen die Wand der Capillare so am Weitergleiten verhindert. Das Verschieben an die gewünschte Stelle der Capillare erfolgt von eines Magnets.

L i t t e r a t u r .

A. HIRSCH. Les recherches de M. C. E. GUILLAUD à dilatation extraordinairement faible. Arch. sc. ph. 1897.

Vgl. den Bericht über die Originalveröffentlichung S. 206, 207.

B. SRESNEWSKY. Geschütztes Schleuderthermometer 17, 114—115, 1897 †.

Das zum Schutze der Thermometerkugel gegen Str Gehäuse besteht aus zwei Kegeln aus vernickeltem Blech, zwischen denen die Luft beim Schleudern des quem hindurchstreichen kann.

sur les aciers au nickel. Séances soc. franç. de phys. 1897,

Sur les coefficients de dilatation des gaz, en général, moyennes. C. R. 125, 768—770, 1898.

Einige Sätze über das Verhalten von Thermometern. Zs. f. phys. 25, 483—491, 1897 †.

Nicht über die oben besprochenen Sätze aus dem Gebiete der Thermometrie von HARTMANN und von DUFOUR.

jun. Rathschläge zum Erwerb und Gebrauch von Thermometern. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 5, 47—48, 1896.

ow. Kurze Thermometer mit weitgehender Scala. Zs. f. phys. 36, 502. Vgl. diese Ber. 52 [2], 251, 1896.

Vergleichung der Schmelzpunktwerte der SEEGER'schen mit den Angaben des LE CHATELIER'schen Pyrometers. Zs. f. phys. 1896, Nr. 18 u. 19. Dingl. Journ. 77, 288. [Zs. f. anal. Chem. 37—38, 1898 †.

Ein Schleuderthermometer und -psychrometer. Met. ZS. 1897. Diese Ber. 52 [2], 251—252, 1896. *Gleich.*

21. Quellen der Wärme.

Thermochimie, données et lois numériques. 2 Vol. 1878 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.

accompagnant la présentation de son ouvrage sur la thermochimie“. C. R. 124, 1278—1285, 1897 †.

Der obigem Titel erschienene Buch hat die Darlegung der Gesetze und Daten der Thermochemie zum Gegenstand. Es umfasst zwei Bände, von denen der erste die numerischen Daten behandelt. Derselbe zerfällt in zwei Theile. Im ersten Theile, welcher die allgemeine Chemie betrifft, vergleicht der Verfasser die Folgerungen aus dem Princip vom Arbeitsvermögen mit den aus dem Entropiebegriff hergeleiteten und erörtert die Grundbegriffe und -daten, die sich auf die specifische Wärme von Gasen, der Elemente und ihrer gasförmigen oder festen Verbindungen beziehen. Es wird dargelegt, dass aus der Verbindung der Thermochemie mit der mechanischen Wärmetheorie nur dann allgemeine Gesetze hergeleitet werden können, wenn bei ihrer Ermittlung derselbe Aggregatzustand der in Wechselwirkung tretenden Stoffe zu Grunde gelegt wird.

Weiter werden in diesem Theile die Beziehung chemischen Masse der Elemente und der Bildungsbindungen, die Resultate, welche sich auf die Substitutionen, auf die Bildung der Salze u. s. w. Der zweite Theil des ersten Bandes behandelt die Bindungen, und zwar die allgemeinen thermischen für die verschiedenen Gruppen der organischen (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Säuren Verbindungen) ermittelt sind. — Der zweite Band thermochemische Daten, welche der Verf. auf G Litteratur zerstreut veröffentlichten Angaben in Gesichtspunkten neu durchgerechnet und da, wo liegenden Daten sich durch spätere Untersuchungen wiesen haben (wie beim Ammoniak) auf Grund stimmungen verbessert hat. Derselbe zerfällt in denen das erste die Nichtmetalle, das zweite die die organischen Verbindungen umfasst.

P. DUHEM. Thermochimie; à propos d'un livre récent

BERTHELOT. Rev. des questions sc. 1897, 36 S. f.

Die Schrift enthält eine scharfe Polemik gegen suchen von BERTHELOT, die endothermischen und Dissociationsvorgänge mit dem Princip vom Arbeitsmaximum in Uebereinstimmung zu bringen. Ausserdem schildert grossen Zügen die Entwicklung der Thermochimie darauf hin, dass das Princip vom Arbeitsmaximum 1854 von THOMSEN in der Weise ausgesprochen wurde, dass exothermischen Vorgänge unmittelbar und direct gemessen werden können. An einer Anzahl von Beispielen wird die von BERTHELOT so oft verwerthete Untersuchung physikalischen und chemischen Zustandsänderungen haltbar ist, und dass auch BERTHELOT selbst in oftmals inconsequent ist. Der Umstand, dass in BERTHELOT's „Thermochimie“ das Princip vom Arbeitsmaximum nicht mehr im Mittelpunkte der Darstellung steht, dass der Verf. selbst im Begriffe ist, auf die Principien zu Gunsten thermodynamischer Betrachtungen. Die zahlreichen experimentellen Daten, welche BERTHELOT für thermodynamische Betrachtungen durchaus für diesen Zweck müssen thermochemische Monog

xperimenteller Grundlage zusammengestellt werden in
wie es E. MONNET in der Abhandlung thut, über die
berichtet ist. *Bgr.*

Sur l'étude calorimétrique complète d'un sel. Thèses.
Bordeaux 1897. [Beibl. 21, 724, 1897 †.

eck der Arbeit besteht in einer Untersuchung der ther-
schaften eines Salzes und seiner Lösungen. Die Unter-
ollen bis zu Lösungen stärkster Concentrationen durch-
en, um Formeln von allgemeiner Gültigkeit zu finden
stellen zu können, wie weit bekannte Formeln gültig
eeignete Methoden bisher nicht erprobt sind, war es
neues, für verdünnte und concentrirte Lösungen anwend-
ren einzuschlagen. Der Verf. beschreibt die Einzelheiten
ersten Theile der Schrift, in dem die experimentellen
sführlich besprochen werden. Der zweite Theil giebt
hrung der Messungen für essigsäures Natrium. Ge-
den die Lösungswärme des wasserfreien und wasser-
es ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$), seine Hydratationswärme,
en Wärmen des wasserfreien und wasserhaltigen Salzes,
ösungen, endlich die Verdünnungswärme. *Bgr.*

. Invarianten und elliptische Modulfunctionen auf
mischem Gebiete. Progr. d. Realgymn. zu Tarnowitz 1897,

rf. geht von der Hypothese aus, dass die innere Energie
e keine eindeutige Function, sondern eine mehrdeutige
er das Element charakterisirenden Zahl ist, und zwar
s diese mehrdeutige Functionen elliptische Modulfunc-
Auf Grund dieser Annahmen sucht er die Wärme-
emischer Verbindungen a priori zu berechnen. Die
der ausschliesslich mathematischen Entwicklung können
nicht wiedergegeben werden. *Bgr.*

INE. Beschreibung der Hauptmethoden, welche bei der
ng der Verbrennungswärme üblich sind. 4^o. 112 S. Mit
eln und 21 Textfiguren. Berlin, R. Friedländer u. Sohn, 1897.

Einleitung bespricht der Verf. 1) das Calorimeter nebst
apparaten (Rührkrücken, Schutzhüllen); 2) die bei den
gebräuchlichen Thermometer, namentlich die Queck-

silberthermometer; 3) die Definition der Calorie scheidet sich für die von GRIFFITHS vorgeschlagene Therme und wählt als Temperatur die von 15° einer grossen Calorie entsprechende Arbeit $J = 41$. 4) die Beschaffenheit des Raumes, in welchem die Messungen ausgeführt werden sollen; 5) die Correction des Wärmeverlustes, welchen das Calorimeter während des Versuches erfährt; 6) die Berechnung der Verbrennungswärme bei constantem Volumen aus ihrem bei constantem Druck Werth und umgekehrt. Er beschreibt dann ausführlich Methoden zur Bestimmung der Verbrennungswärme, zunächst die Verbrennung im Sauerstoffstrome bei constanter Temperatur unter Anwendung eines gläsernen Lämpchens (analog dem Brenner THOMSEN's wird dabei eine scharfe Kritik gegeben der Chloratmethode von STOHMANN; endlich die Bestimmung der calorimetrischen Bombe von BERTHELOT und der Schluss der Schrift bildet eine Monographie des Calorimeters. Dasselbe wird in seiner ursprünglichen, von HERMANN beschriebenen Form und alsdann in der Gestalt beschrieben, die es jetzt angenommen hat, und endlich werden die Abänderungen an demselben von SCHULLER und WARTHA, v. THAN, DIETERICI u. A. beschrieben. Apparate angebracht haben. Im Anschluss daran wird die Bestimmung der Brennwärme des Wasserstoffs beschrieben, wie sie von SCHULLER und WARTHA sowohl bei constantem Volumen unter Anwendung des Eiscalorimeters als auch bei constantem Druck unter Anwendung des Eiscalorimeters ausgeführt wurde (siehe diese Ber. 33, 720, 1877; 37, 781, 1881). Auf die Anwendung der Formel hier nicht eingegangen werden.

MENDELEJEFF. On the heat of combustion. Journ. Chem. Soc. Ges. 29, 144, 1897. [Nature 56, 186, 1897 †.]

Schreibt man die DULONG'sche Formel zur Bestimmung des Brennwerthes organischer Verbindungen in der Form $W = Ac + Bh - Co$, worin c , h und o den Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bezeichnen, so hat DULONG für die Constante A angenommene Werthe 8080. Für B ist jedoch ein anderer Werth zu setzen, da die angenommene Zahl (345) sich auf gasförmigen Wasserstoff während thatsächlich die Verbrennungswärme des flüssigen Wasserstoffs einzuführen ist. B kann also nicht wesentlich von 300 abweichen. Unter Zugrundelegung der Verbrennungswärme der Cellulose, sowie des Mittelwerthes der Verbrennungswärme

, die von verschiedenen Forschern untersucht worden sind,
Verf. der DULONG'schen Formel die Form:

$$W = 81c + 300h - 26(o - s),$$

er Anwendung auf zahlreiche Brennstoffe Werthe giebt,
1 bis 2 Proc. mit den calorimetrisch erhaltenen über-

Bgr.

SI. Sur la loi des constantes thermiques. Bull. soc. chim.
38—440, 1897†.

Verf. hebt hervor, dass durch die Untersuchungen von
e Gültigkeit des Gesetzes der thermischen Constanten
mischen Moduln) auch für die Sauerstoffsalze des Queck-
sien ist. Er bestreitet im Uebrigen die Richtigkeit der
gemachten Annahme, dieses Gesetz sei von FAVRE und
N entdeckt worden, und nimmt die Entdeckung für sich
h (s. diese Ber. 39 [2], 407, 1883), weshalb er auch die
g des Gesetzes als dasjenige der thermochemischen
Gunsten der von ihm gewählten Bezeichnungsweise ver-

Bgr.

LAAR. Ueber eine Fehlerquelle bei der Bestimmung der
Dissociationswärme von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 24, 608
1897†.

Erwärmen einer Lösung wird nicht nur der Dissociations-
gelösten Substanz, sondern auch der Dissociationsgrad des
mittels geändert. Dadurch entsteht eine geänderte totale
und es erfahren die Concentrationen sowohl der
als der negativen Ionen als endlich der nicht dissociirten
eine Aenderung. Dieser Umstand ist bei den bisherigen
gen der Dissociationswärme nicht berücksichtigt worden.
berechnet, von obiger Erwägung ausgehend, auf Grund
AMSAY ermittelten Dissociationswärme des Wassers die
Dissociationswärme einiger Salze und findet Abweichungen bis
und mehr der nach den bisherigen Formeln berechneten
n den nach seiner Methode gefundenen Zahlen. *Bgr.*

SPERBER. Berechnung von Dissociations- und Verbindungs-
wärmen auf Grund einer Ansicht von Valenz und Affinität. ZS.
Chem. 14, 164—171, 1897†.

Verf. überträgt den Satz, dass zwei verschieden grosse
Massen nur dann gleichwerthig sind, wenn sie gegen

eine und dieselbe Richtung unter bestimmten Winkeln die chemischen Vorgänge, indem er sich ein jedes Element und Richtung nach durch eine gerade Linie darstellen kann. Die gemeinsame Richtung, mit welcher z. B. zwei Atome einen bestimmten Winkel φ bilden müssen, die der molecularen Valenz annimmt. Die Valenz v giebt dann den Werth an, welche jede Atommasse in die Richtung der Bewegung liefert. Den Winkel φ bezeichnet der Valenzwinkel und es ist $v = a \cdot \cos \varphi$, wenn a die Valenz bezeichnet. Beim Wasserstoff ist $\varphi = 0$; für ein Element Valenz (und mithin ohne Affinität) wäre $\varphi = 90^\circ$ (d. h. der Werth die Aequivalentwinkel anderer Elemente bei der Temperatur erreichen. Die Amplitude s_φ eines Atoms ist die zweite Kathete im rechtwinkligen Dreieck, dessen Hypotenuse durch die moleculare Bewegung und dessen Hypotenuse die Atommasse gegeben ist) und deren Werth durch s_φ gegeben ist, geht bei der Dissociationstemperatur in die Valenz über. Bei der Dissociation wird also die Amplitude der Valenz ($a - s_\varphi$) ausgedehnt und die hierzu nöthige Wärme w berechnet, den Ausdehnungen und den specifischen Wärmen proportional. Demnach verhalten sich die Dissociationswärmen

$$\begin{aligned} w_1 : w_2 &= (a_1 - s_{\varphi 1}) : (a_2 - s_{\varphi 2}) = a_1 (1 - \sin \varphi_1) : a_2 (1 - \sin \varphi_2) \\ &= a_1 : a_2 \\ &= c_1 : c_2. \end{aligned}$$

Ebenso gilt für die Verbindungswärmen W_1 und W_2 zweier Elemente in analogen Verbindungen

$$\begin{aligned} W_1 : W_2 &= (a_1 - s_{\varphi 1}) : (a_2 - s_{\varphi 2}) = a_1 (1 - \sin \varphi_1) : a_2 (1 - \sin \varphi_2) \\ &= a_1 : a_2 \\ &= C_1 : C_2, \end{aligned}$$

wenn C_1 und C_2 die specifischen Wärmen der Verbindungen sind.

Findet bei der Vereinigung eine Volumencontraction statt, so verhalten sich die Verbindungswärmen zweier Elemente wie die specifischen Wärmen der Gase ausserdem noch wie die Verhältnisse k_1 und k_2 der specifischen Wärmen bei constantem Druck und k_1 und k_2 der specifischen Wärmen bei constantem Volumen; also $W_1 : W_2 = k_1 C_1 : k_2 C_2$.

Dissociations- und Verbindungswärmen eines Elements verhalten sich, sofern bei der Verbindung keine Volumenveränderung stattfindet, wie die spec. Wärme c des Elementes zu der specifischen Wärme C der Verbindung; $w : W = c : C$.

Mittels dieser Proportionen (thermochemisch)

er Verf. die Verbindungs- und Dissociationswärmen des unter Zugrundelegung derjenigen des Chlors. Er findet für die Dissociationswärme $w = 44$ Cal., seine Verbindung beim Wasserstoff ist mithin 66 Cal. — Für den Sauerstoff den Aequivalentwinkel zu $82,8^{\circ}$, für das Chlor zu $88,38^{\circ}$ (vgl. die Schrift des Verf.: Das Parallelogramm der Grundlage des periodischen Systems, Zürich 1896). Daraus die Dissociationswärme des Sauerstoffs zu 83,9 Cal., die Verbindungswärme beim Wasser zu 112,7 Cal. Die Wärmeerzeugung bei der Entstehung von Wasser wäre mithin gleich 112,7 Cal. (für ein Aequivalent), während directe Bestimmungszahl 28,6 Cal. ergeben haben.

Bgr.

Ueber die Dissociationswärme der Elementarmolecüle. *Prakt. Chem. (N. F.)* 55, 542—547, 1897†.

Unter Annahme ausgehend, dass die Materie in den verschiedenen Elementen gleiche Dichte besitzt, folgert der Verf., dass die mit denen die Elementaratome in den Molecülen zusammengehalten werden, zu einander im Verhältniss der Atomgewichte stehen. Diese Kräfte werden in ihrer Grösse durch die Abstände im Molecül beeinflusst, am wenigsten bei den Gasen, meistens bei den gasförmigen Körpern, so dass zunächst für die gasförmigen Körper Anhaltspunkte für die Grösse derselben zu gewinnen.

Aus den Wärmetönungen $(2 \text{ Cu}_2, \text{ O}_2) = 2 \text{ Cu}_2\text{O}$ und $(\text{Cu}_2, \text{ O}_2) = 2 \text{ CuO} + 74,4$ Cal. folgt die Wärmeerzeugung, die nöthig ist, um das Molecül Cu_2 zu zerlegen, zu welcher ähnlicher Weise ergibt sich für das Mol. Hg_2 die Wärmeerzeugung 22,8 Cal., wenn vorausgesetzt wird, dass bei der Entzweiung des Oxyduls und des Oxyds gleich viel Wärme frei wird. Die Zahlen stehen nun im Verhältniss der Atomgewichte der Elemente ($7,2:22,8 = 63:200$). Indess sind die Zahlen zu doppelnd, da sich nach BOLTZMANN für die Dissociationswärme der Jodmolecüle eine doppelt so grosse Wärmemenge berechnet (112,6 Cal.). Die Dissociationswärme des Stickstoffdioxids (112,6 Cal.) steht mit diesen Zahlen in Uebereinstimmung, was die von E. WIEDEMANN für die Zerlegung des Wasserstoffes angegebene Zahl, für welche sich aus der erwähnten Wärmeerzeugung ein etwa 800 mal kleinerer Werth berechnet (0,24 Cal.). Beachtet man indess darauf aufmerksam, dass die Differenzen, welche zwischen den Haloidsalzen in ähnlicher Weise wie aus den Oxyden

hergeleitet sind, völlig regellos sind, so dass, wenn Dissociationswärmen der Elementarmoleculë entspringen, im Verhältniss der Atomgewichte stehen, diese Haloidsalzen durch andere, wahrscheinlich elektrisch geleitet fluss werden.

E. D. CAMPBELL und FIRMAN THOMPSON. Vorstudien über die chemie des Stahles. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, Centralbl. 1897, 2, 888—889 †.

Eisenproben in Gestalt feiner Feilspäne oder Eisenpulver wurden in einer stark salzsauren Lösung von Kupfer gelöst. War das zu dem Versuche verwendete Metall abgekühlt, so verminderte sich die Lösungswärme mit dem Kohlenstoffgehalte, bis nach Ueberschreiten des (0,8 bis 0,9 Proc.) ein Ansteigen der Lösungswärme begann, dass jedoch die des reinen Eisens erreicht wurde. In Gegenwart von Phosphor und Silicium wird die Lösungswärme durch Mangancarbid in höherem Maasse herabgesetzt. Bei genügend Kohlenstoff zur Verbindung mit Mangan steigt, wenn überschreitet der Kohlenstoffgehalt den Sättigungswert, wahrscheinlich weil ein Theil des Eisens durch Mangan ersetzt wird, die Lösungswärme um einen geringen Betrag gesteigert. Das geschreckte Metall wird die Lösungswärme durch Zugabe von Mangan beträchtlich erhöht. Phosphor scheint bei der Lösung des Eisens ein Metall einen grossen, Kupfer nur einen geringen Einfluss auszuüben. — Bei der Untersuchung des Einflusses des Tempern des gehärteten Stahles auf die Lösungswärme zeigte sich, dass dieselbe mit der Temperatur des Temperns bis zum kritischen Punkte abnimmt, während der Kohlenstoffgehalt gleichzeitig wächst. Von da ab scheint eine Vergrösserung des Kohlenstoffgehaltes zu erfolgen. Erhitzen in Stickstoffatmosphäre, so tritt oberhalb 1000° Cyanidbildung ein. Die Lösungswärme des in Stickstoff erhitzten und geschreckten Eisens ist viel geringer, als die Lösungswärme nach Erhitzen in Wasserstoff. Bei kalter Bearbeitung des Eisens ist die Lösungswärme direct proportional der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes.

HOLLAND CROMPTON. Heats of neutralisation of acids and dilute aqueous solutions. Journ. chem. Soc. 71, 951—952, News 35, 271—272, 1897 †.

ärung der Thatsache, dass in verdünnten Lösungen
 Neutralisation einer Säure durch eine Basis entwickelte
 unabhängig von der Natur der Säure und Basis und
 die Mengen derselben gleich gross ist, bedarf es nach
 Verf. nicht der Annahme einer elektrolytischen Dis-
 soziation der Lösung. Vielmehr erklärt sich diese Er-
 scheinung von THOMSEN beobachteten Thatsache, dass, wenn
 ein monomoleculares Verbindung RH der Wasserstoff durch
 ein Radical M ersetzt wird, die dabei entwickelte
 Wärme für jedes M einen bestimmten Werth besitzt, welcher
 von dem Radical R unabhängig ist, so dass also bei der
 Substitution von Wasserstoff durch Methyl dieselbe Wärmemenge
 entwickelt wird, ob die Substitution im Methan, Aethylen,
 oder in einer anderen Verbindung erfolgt. Da also der
 Wärmerückstand der Reaction $RH - H + M$ constant ist, so gilt ein
 Satz für Derivate von RH , also z. B. für die Verbindung
 OH . Der Ersatz von OH durch M hat demnach eine Wärme-
 entwickelung zur Folge, die von der Natur des Radicals R unab-
 hängig ist. Man kann nun eine Säure HR und eine Basis MOH
 in wässriger Lösung, in welcher beide monomolecular
 vorliegen, betrachten. Die Basis ist dieselbe, während sich die Säure ändert,
 in allen Reactionen die Basis in gleicher Weise in M und
 Wasser aus H und OH gebildet, während sich von
 der Säure die Spaltung der Säure in H und R und die
 Bildung der neuen Verbindung aus M und R ändert. Diese
 Wärmerückstände sind aber thatsächlich eine Substitution
 von M in der Verbindung mit R , und da die hierbei ent-
 wickelte Wärme nach den obigen Darlegungen von der Natur von
 R unabhängig ist, so muss auch die Neutralisationswärme von der
 Natur von R unabhängig, also für alle Säuren gegenüber derselben
 Basis gleich gross sein. Aehnliches lässt sich ableiten, wenn die
 Säure bleibt und die Basis sich ändert, so dass also aus
 den beiden Folgerungen sich ergibt, dass die Neutra-
 lisationswärme in verdünnten Lösungen von der Natur der Säure
 unabhängig ist. Allerdings würde dann auch, da bei der
 Substitution von MOH und HR eine Substitution von M durch H
 in der Verbindung mit OH und eine Substitution von H durch M
 in der Verbindung mit R stattfindet und OH ebenso wie R ein
 monomoleculares Radical ist, dessen Natur auf die Menge der ent-
 wickelten Wärme ohne Einfluss ist, folgen, dass die Wärme-
 entwickelung bei der einen Substitution durch die bei der anderen

stattfindende aufgehoben wird, also thatsächlich ke stattfindet. Dies scheint auch annähernd bei der Ester aus Säure und Alkohol der Fall zu sein, Verbindungen im flüssigen Zustande vorliegen anders bei einer Säure und Basis in stark verd Lösung. In ihr sind Säure, Basis und das entstehen Zustande starker Verdünnung vorhanden, welcher Aggregatzustande vergleichbar ist. Dagegen ver Molecüle des entstehenden Wassers mit dem be Wasser und erfahren mithin eine Condensation, w gange in den flüssigen Zustand vergleichbar und entwicklung begleitet ist. Diese wird dann als schiedenen Säuren und Basen constant bleibender Die Condensation des Wassers würde eine W von $18 \times 600 = 10800$ cal. erfordern, während 13500 cal. ergeben hat. Die Differenz erklärt die zur Messung benutzten Verbindungen nicht g molecularen Zustande vorhanden waren. — Auf d (l. c.) mitgetheilte, an den Vortrag sich anschlie kann hier nicht eingegangen werden.

PAUL SABATIER. Déterminations thermochimiques composés cuivriques. C. R. 125, 301—305, 1897 f.

Das in gewöhnlicher Weise durch Erhitzen v Luft oder durch Glühen des Nitrates dargestellte sich in verdünnten Säuren bei gewöhnlicher Tem sam. Fällt man dagegen ein Kupfersalz bei 100° und leitet über den entstandenen braunen Nied einen trockenen Luftstrom, so erhält man ein Ku sich leicht in verdünnten Säuren löst. Der Ve Neutralisiren desselben stattfindende Wärmetönnu sie mit der Neutralisationswärme des braunen $\text{Cu}_4\text{O}_5\text{H}_2$ und des gewöhnlichen blauen Kupferhy verglichen. Er findet folgende Werthe für die Ne (auf 1 Mol. Kupferoxyd bezogen):

	Durch Trocknen dargestelltes Oxyd	Braunes Hydroxyd
Salpetersäure	16,2 Cal.	16,4 Cal.
Chlorwasserstoffsäure . . .	16,4 „	16,6 „
Bromwasserstoffsäure . . .	16,1 „	16,3 „
Schwefelsäure	19,2 „	19,4 „

Uebergange des durch Trocknen dargestellten Oxyds in ähnlicher Weise dargestellte findet nach JOANNIS eine Entwicklung von 2 Cal. statt, so dass also die Neutralisations-Verbindung durch die angegebenen Säuren jedesmal einer ist, als die in der zweiten Spalte der Tabelle an Zahlenwerthe. Die beiden Hydroxyde besitzen einen von einander verschiedenen Energieinhalt; man erhält Gleichungen:

Trocknet + $\frac{1}{4}$ H₂O fest = $\frac{1}{4}$ Cu₄O₅H₂ braun — 0,5 Cal.

„ + H₂O „ = Cu(OH)₂ „ — 1,1 „

Wärmewärme des Kupfernitrates Cu(NO₃)₂ + 6 H₂O 10,5 Cal. gefunden (bei etwa 15°). THOMSEN fand die Wärme des gewöhnlichen Salzes Cu(NO₃)₂ + 3 H₂O gleich Demnach ist:

„ + 3 H₂O + 3 H₂O fest = Cu(NO₃)₂, 6 H₂O + 3,9 Cal.

Wärmewärme des basischen Kupfernitrates Cu(NO₃)₂, 3 CuO, überschüssiger Salpetersäure beträgt + 34,0 Cal., gleiches Salz krystallisirt oder amorph ist. Daraus folgt:

„ + 3 CuO getrocknet = Cu(NO₃)₂, 3 Cu(OH)₂ + 14,6 Cal.

O fest + „ „ = „ „ + 12,1 „

Wärmewärme des basischen Kupfersulfates CuSO₄, 3 CuO, 4 H₂O überschüssiger verdünnter Schwefelsäure findet eine Wärmeentwicklung von + 48,0 Cal. statt. Daraus ergibt sich:

„ + 3 Cu(OH)₂ blau = CuSO₄, 3 CuO, 4 H₂O + 5,9 Cal.

yst. + 3 Cu(OH)₂ = „ „ „ + 15,2 „

Wärmewärme des krystallisirten basischen Kupferbromids CuBr₂, in verdünnter Bromwasserstoffsäure werden + 32,4 Cal. erhält daraus:

„ gelöst + 3 Cu(OH)₂ = CuBr₂, 3 Cu(OH)₂ + 14,2 Cal.

Wärmewärme des Kupferbromids bei 12° 7,9 Cal. und bei al. beträgt, so ist

fest + 3 Cu(OH)₂ = CuBr₂, 3 Cu(OH)₂ + 22,2 Cal.

Entstehung des Salzes aus Kupferoxyd und flüssigem Wasser Entwicklung von + 23,1 Cal. erfolgen, welcher Werth von BERTHELOT für das Oxychlorid ermittelten übereinander ziemlich grossen Wärmeentwicklung, von welcher Entwicklung dieser basischen Salze (namentlich des Nitrats, Bromids) begleitet ist, erklärt sich der Umstand, dass bei Fällen einer Lösung der Kupfersalze besonders gern

Bgr.

JOS. W. RICHARDS. Die Reducirbarkeit der Thone
chemischer Grundlage. Frankl. Journ. 1895. Ber.
56, 204—207. Chem. Centralbl. 1897, 2, 351—352 †.

Aluminiumoxyd kann entweder direct reducirt in eine andere, leichter reducirbare Verbindung über-
Letzteres geschieht, wenn Aluminiumoxyd, welches
durch Natrium reducirt wird, in ein sauerstoffreich
delt wird, wobei die reducirende Kraft des Na-
während die Affinitäten des Aluminiumoxyds gering
selbe geschieht bei der Ueberführung von Alumin-
Chlorid unter der gleichzeitigen Einwirkung von Ch-
stoff; die Reduction des Chlorids durch Natrium un-
ein exothermischer Vorgang, der leicht bei heller R-
Durch Ueberleiten von Schwefelkohlenstoffdämpf-
glühendes Aluminiumoxyd erhält man trotz des
zuschusses, der erforderlich ist (75 350 cal.), neben
Aluminiumsulfid, welches durch die Metalle der Al-
lischen Erden und durch Magnesium reducirt werd-
mässiger aber als Alkalidoppelsulfid elektrolytisch
dieses leicht schmilzt und theoretisch weniger als
setzung verlangt. Aluminiumoxyd kann leicht in
wandelt werden, sogar durch Einwirkung von gasförm-
welcher Process exothermisch unter Entwicklung von
verläuft. Die analoge Einwirkung der Salzsäure ist
(etwa — 30 000 cal.). — Hinsichtlich der directen
Aluminiumoxyds betrachtet es der Verfasser als f-
Aluminiumoxyd bei 2000° durch Kohlenstoff redu-
Rechnung ergibt als Reductionstemperatur 1940°
konnte neuerdings Aluminiumoxyd durch Wasserst-
der Knallgasflamme erhitzten Kalkröhre reducirt
Reductionstemperatur 1790°). Von Vortheil dürfte
des Acetylens sein, weil die negative Bildungswär-
bindung (— 51 500 cal.) nutzbar gemacht wird und
Kohlenstoff und Wasserstoff im Entstehungszustande

H. IMBERT et G. BELUGOU. Chaleur de neutralisation
glycérophosphorique. C. R. 125, 1040—1042, 1897 †.

Während bei der Einwirkung eines Molecüls Natrium-
auf das zweifach saure Natriumsalz der gewöhnliche
eine Wärmeentwicklung beobachtet wird, welche der

cher Säuren entspricht, findet bei der Einwirkung eines Molecüls Alkali auf die Glycerinphosphorsäure zwar auch eine Wärmeentwicklung statt, als beim Zusatze des ersten, der Unterschied weit kleiner, wahrscheinlich weil das einfach saure Salz weit weniger dissociirt ist, als das phosphat. Die Einwirkung des dritten Molecüls Alkali einer sehr schwachen Wärmeentwicklung Veranlassung phosphaten entspricht die Wärmeentwicklung der (ne der Alkoholate). Durch die Esterbildung ver-
nur die alkoholische Function der Phosphorsäure, stark und die schwach saure Function erhalten bleiben.
Zahlenangaben vergleiche man die Abhandlung. *Bgr.*

Technische Reichsanstalt. Temperaturmessungen bei
ndlung von Calciumcarbid in Acetylen unter verschie-
hältnissen. ZS. f. compr. u. verflüss. Gase 1, 180, 1897. [Beibl.
8†.

gende Tabelle enthält die Zusammenstellung der

Calciumcarbid	Man erhält	
	eine Steigerung der Temperatur	von
10 ccm	16,3° bis 32,1°	15,8°
15 "	16,6 "	42,5
20 "	16,5 "	66,0
30 "	16,0 "	82,5
66,5		
Temperatursteigerungen entsprechen die Wärmemengen:		
g - Cal.	pro g Calciumcarbid	
3160	316 Cal.	
3885	259 "	
4950	248 "	
6570	219 "	<i>Bgr.</i>

r. Étude thermique des acétylènes mono- et disodé.
1026—1028, 1897†.

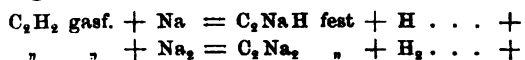
Wärmeentwicklung bei der Einwirkung von Mono-
en auf verdünnte Salzsäure (28,3 Cal.), wobei Natrium-
Acetylen entstehen, folgt die Bildungswärme dieser

nant + H + Na fest = C₂HNa fest. . — 29,2 Cal.

l entwickelt bei der Einwirkung auf verdünnte Salz-
6 Cal., auf Wasser + 37,6 Cal. Daraus folgt:

nant + Na₂ fest = C₂Na₂ — 8,8 Cal.

Weiter ergibt die Rechnung:



Die erste Wasserstoffbindung ist mithin derjenigen in Alkoholen vergleichbar, die zweite ist weit schwächer.

DE FORCRAND. Remarques relatives à la chaleur d'acétylènes sodés. C. R. 124, 1153—1155, 1897†.

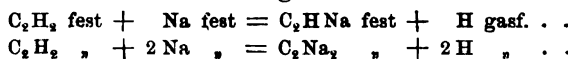
Der Verf. hält es nicht für richtig, aus der für C_2H_2 gasf. + Na = C_2HNa fest + H berechneten von + 28,9 Cal., wie es MATIGNON gethan hat, auf die Wasserstoffbindung zu schliessen, welche derjenigen in den ternären Verbindungen vergleichbar ist, weil dabei die latente Schmelzwärme unberücksichtigt bleibt. Versuche, welche VILLARD ausgeführt hat, ergaben für die Bildungswärme der Hydraten gasförmiger Verbindungen folgende Werte:

CO_2 gasf. + 6 H_2O flüssig	+ 14,94
N_2O „ + 6 H_2O „	+ 15,04
C_2H_2 „ + 6 H_2O „	+ 15,38
C_2H_4 „ + 6 H_2O „	+ 15,39

Da die Schmelzwärme des Kohlendioxyds bekannt ist, ebenso diejenige des Wassers (+ 8,58 für 6 H_2O), so kann für die Bildung des Hydrates des Kohlendioxyds, aus den festen Verbindungen ausgeht, die kleine, aber betragsmäßig + 0,26 Cal., welche man auch für die anderen Hydrate annehmen kann, da dieselben einander sehr ähnlich sind. Man kann die Erstarrungswärme der übrigen Gase berechnen und

Stickstoffoxydul	+ 6,20 Cal.
Acetylen	+ 6,54 „
Aethylen	+ 6,55 „

Für die bei der Einwirkung von Natrium auf feste Gase findende Wärmeentwicklung erhält man dann die folgenden Werte:



so dass als mittlerer Wärmewerth für die Einwirkung von Natrium im letzteren Falle die Zahl + 21,01 Cal. erhalten wird, welche um etwa 7 Cal. kleiner ist, als der Wärmewerth für die Substitution des ersten Wasserstoffatoms durch ein Metallatom. Ausserdem ergibt sich auch beim Acetylen, bei der Substitution des ersten Wasserstoffatoms durch ein Metallatom, dass eine Wärmemenge entwickelt wird, als bei der Substitution

Bgr.

Arbeit schliesst sich an diejenige an, über welche in diesen [2], 285, 1893 referirt worden ist. Bei der Vereinigung mit folgenden ungesättigten Verbindungen werden die enden Wärmemengen frei:

Wärmeentwicklung bei der Addition des Broms zum Alkohol und seinen Derivaten (2 bis 5) ist nahezu gleich und besonders fast gleich gross beim Allylchlorid und Allylalkohol. Die Substitution eines Wasserstoffatoms im Allylalkohol durch eine Phenylgruppe vermindert die Wärmetönung bei der Addition des Broms sehr beträchtlich (5); ebenso wird durch die Gegenwart einer Aldehyd- und der Ketongruppe diese Wärmemenge sehr abgedrückt.

Bgr.

folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse:

	Wärmew bei const Druck Cal.
A. Säuren:	
Oxalsäure, $(\text{COOH})_2$	60,
Malonsäure, $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$	207,
Bernsteinsäure, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{COOH})_2$	356,
Phtalsäure, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$	771,
Oxaminsäure, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{COOH}$	132,
Oxanilsäure, $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5).\text{CO}(\text{COOH})$	863,
Malonanilsäure, $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5).\text{CO}.\text{CH}_2.\text{COOH}$.	1013,
Succinanilsäure, $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5).\text{CO}.\text{C}_2\text{H}_4.\text{COOH}$.	1166,
Phtalaminsäure, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{C}_6\text{H}_4.\text{COOH}$. .	850,
Phtalanilsäure, $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5).\text{CO}.\text{C}_6\text{H}_4.\text{COOH}$.	1577,
B. Amide und Anilide:	
Harnstoff, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	152,
Monophenylharnstoff, $\text{NHC}_6\text{H}_5.\text{CO}.\text{NH}_2$. .	880,
Symm. Diphenylharnstoff, $\text{CO}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_2$. .	1612,
Unsymm. Diphenylharnstoff, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	1614,
Tetraphenylharnstoff, $\text{CO}[\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)]_2$	3075,
Oxamid, $\text{C}_2\text{O}_2(\text{NH}_2)_2$	203,
Phenyloxamid, $\text{NH}.\text{C}_6\text{H}_5.\text{C}_2\text{O}_2.\text{NH}_2$	937,
Oxanilid, $\text{C}_2\text{O}_2[\text{NH}.\text{C}_6\text{H}_5]_2$	1665,
Malonamid, $\text{CH}_2(\text{CO}.\text{NH}_2)_2$	358,
Dimethylmalonamid, $\text{CH}_2[\text{CO}.\text{NHCH}_3]_2$. .	686,
Diäthylmalonamid, $\text{CH}_2[\text{CO}.\text{NHC}_2\text{H}_5]_2$. . .	995,
Monophenylmalonamid, wasserfrei, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{CH}_2.\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5$	1088,
Monophenylmalonamid, krystallisirt, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{CH}_2.\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5$	1088,
Diphenylmalonamid, $\text{CH}_2[\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5]_2$. . .	1818,
Succinamid, $\text{C}_2\text{H}_4[\text{CO}.\text{NH}_2]_2$	509,
Monophenylsuccinamid, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{C}_2\text{H}_4.\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5$	1244,
Succinanilid, $\text{C}_2\text{H}_4[\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5]_2$	1971,
Phtalamid, $\text{C}_6\text{H}_4[\text{CONH}_2]_2$	921,
Phenylphtalamid, $\text{NH}_2.\text{CO}.\text{C}_6\text{H}_4.\text{CO}.\text{NHC}_6\text{H}_5$	1651,
Diphenylphtalamid, $\text{C}_6\text{H}_4[\text{CONHC}_6\text{H}_5]_2$. . .	2383,
C. Imide:	
Succinimid, $\text{C}_2\text{H}_4\langle\text{CO}\rangle\text{NH}$	438,
Phenylsuccinimid, $\text{C}_2\text{H}_4\langle\text{CO}\rangle\text{NHC}_6\text{H}_5$	1168,
Phtalimid, $\text{C}_6\text{H}_4\langle\text{CO}\rangle\text{NH}$	850,
Phenylphtalimid, $\text{C}_6\text{H}_4\langle\text{CO}\rangle\text{NHC}_6\text{H}_5$	1579,

	Wärmewerth bei constantem Druck Cal.	Bildungs- wärme Cal.
D. Ammonium- und Anilinsalze:		
Ammonium, $C_2O_2(OH_4)_2$	193,8	270,2
Ammonium, $CH_2.C_2O_2(OH_4)_2$	349,6	277,4
Ammonium, $C_3H_4C_2O_2(OH_4)_2$	502,8	287,2
Ammonium, $C_6H_4.C_2O_2(OH_4)_2$	923,0	243,0
Anilin, $C_2O_2.(ONH_3C_6H_5)_2$	1662,3	205,7
E. Ester:		
Äthylester, $NH_2.CO.OC_2H_5$	397,5	126,0
Äthylester, $NH_2.CO.OC_2H_5$	1128,3	62,7
Äthylester, $NH_2.C_2O_2.OCH_3$	304,7	149,8
Äthylester, $NH_2.C_2O_2.OC_2H_5$	457,7	159,8
Äthylester, $NH_2.C_2O_2.OC_2H_5$	1191,2	128,3
F. Ammoniak und Anilin:		
Ammoniak, NH_3	90,6	12,9
Anilin, NH_3	85,2	18,3
Anilin, NH_3	810,7	5,2

Die Paare der hier untersuchten isomeren Verbindungen (Phtalaminsäure, Phenylloxamid und Phtalamid, Oxanilid (Phtalamid)) haben einen sehr verschiedenen Wärmewerth. Die Säuren erklärt sich dies durch die Verschiedenheit der chemischen Energie, wie er aus der Constanten des Leitvermögens folgt. Dieselbe ist bei der Oxanilid bei der Phtalaminsäure nur 0,016, also 76 mal kleiner. Es kommt aber die chemische Constitution in der Weise zum Ausdruck, dass die Verbindungen mit hohem Wärmewerth die Amidgruppe enthalten, die anderen nicht. Die Amidgruppe ist in einer geringeren Anzahl, und durch den Eintritt der negativen Gruppe wird stets die Gesamtenergie der Verbindungen herabgesetzt. Die Säuren sind ausserdem sämtlich Derivate der Oxalsäure, von denen die o-Phtalsäure, von denen die erstere die bei der o-Phtalsäure ist (Verhältniss der Constanten des elektrischen Leitvermögens beider Säuren 82:1). Die beiden isomeren Verbindungen besitzen einen nur wenig verschiedenen Wärmewerth. Obwohl kommt auch hier die Thatsache zum Ausdruck, dass die Amidgruppe mit höherem Schmelzpunkte den höheren Wärmewerth besitzt.

Die Abweichung, welche die Differenz des Wärmewerthes der Oxal-, Malon- und Bernsteinsäure von der sonstigen Differenz der Verbindungen existirenden constanten Differenz von 166,6 Cal. hat der Verf. früher aus der ungleichen chemischen Energie der Säuren erklärt (diese Ber. 45 [2], 260—267, 1893). Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen diese Erklärung insofern, als durch den Uebergang der Anilsäuren ihre chemische Energie erheblich abnimmt. Der Unterschied in derselben bei den einzelnen Säuren und mithin die drei Oxalsäuren einen nahezu gleichem Wärmewerth besitzen. Dasselbe findet statt bei der Umwandlung der Amide, Anilide und Ammoniumsalze. Niemals tritt jedoch der Unterschied gänzlich; vielmehr ist der Charakter der Säure sogar noch erkennbar, wenn in der Reihe Alkyle eintreten oder wenn die Aminsäuren Ester durch Substitution eines H-Atoms durch Methyl, wenn das Methyl an ein Stickstoff gebunden ist, erhöht den Wärmewerth um 166,6 Cal. eines Wasserstoffs durch Methyl, wenn dasselbe an ein Kohlenstoff gebunden ist, erhöht ihn um 156,6 Cal. Demnach beträgt der Wärmewerth beim Ersatz eines an Stickstoff gebundenen Wasserstoffs durch Aethyl um $166,6 + 156,6 = 323,2$ Cal. erhöht.

Der mittlere Zuwachs, welchen der Wärmewerth einer zweibasischen Säure in ihr Amid übergeht, beträgt 75,9 Cal., den einbasischen ist er 75,9 Cal., s. diese Ber. 51 [2], 299, 1895. Der Wärmewerth der Kohlensäure, aus demjenigen der Oxalsäure berechnet, wäre demnach 2,4 Cal. (früher wurde derselbe bestimmt, s. diese Ber. 47 [2], 318, 1891). Die Wärmewerthe der Aminsäuren aus den zweibasischen Säuren unter Zusatz von 1 Mol. Ammoniak (flüssig) und Abspaltung von Wasser sind exotherm und erfolgt unter Entwicklung von durchschnittlich 9,8 Cal. (die früher, diese Ber. 51 [2], 299, 1895, 1896, von 15,2 Cal. bezieht sich auf gasförmiges Ammoniak). Die einbasischen Säuren entwickeln (ebenfalls auf flüssig bezogen) bei demselben Vorgange fast dieselbe Wärme, nämlich 9,8 Cal. (die früher, diese Ber. 51 [2], 299, 1895, von 15,2 Cal. bezieht sich auf gasförmiges Ammoniak). Die entsprechende Entstehung der Anilinsäuren aus den zweibasischen Säuren und Anilin ist gleichfalls exotherm und erfolgt unter Entwicklung von durchschnittlich 5,8 Cal. (6,0 Cal. für die einbasischen Säuren, s. Ber. 51 [2], 299, 1895). Der Wärmewerth der Anilide beträgt durchschnittlich 804,9 Cal. höher, als derjenige der Anilsäuren. Der Wärmewerth der Anilide ist demselben Betrag höher als der Wärmewerth der zweibasischen Säuren. Bei den Aniliden der einbasischen Säuren ergab sich d.

Entstehung der Amide und Anilide aus den Ammonium-
dagegen (mit Ausnahme des Phtalamids) endotherm, wie
allgemein die Aufnahme von Wasser, z. B. Krystall-
therm erfolgt (vergl. auch oben das Monophenylamid).
n die im vorhergehenden Absatze erwähnten Vorgänge,
auch Wasser abgespalten wird, exotherm verlaufen, so
Grund dafür in dem Umstande, dass hierbei zunächst
n- (resp. Anilin-)salze unter Wärmeentwicklung entstehen,
er erst unter Aufspeicherung von Energie in die Amide
ide übergehen. Das abweichende Verhalten des Phtal-
t sich einstweilen nicht erklären.

dem Vergleich der Wärmewerthe der Amide und Anilide,
die vorstehenden Beobachtungen ein reiches Material
mmoniak und Anilin, Amin- und Anilsäuren, Amide und
amide, Ammonium- und Anilinsalze) ist in den einzelnen
on Verbindungen keine regelmässig auftretende Ver-
it nachweisbar, so dass unter gleichzeitiger Berücksichtigung
en einbasischen Säuren ermittelten Werthes (diese Ber. 51
1895) der Vertretungswerth von 1 At. Wasserstoff (bei
an Stickstoff) durch die Phenylgruppe zu 730,1 Cal. an-
werden kann.

der Uebergang der Amin- und der Anilinsäure in die
er Abspaltung von Wasser ist wieder mit Ausnahme des
endotherm.

Entstehung der Ammonium- und Anilinsalze aus Säure
oniak resp. Anilin ist kein blosser Additionsvorgang,
mit einem Energieverlust verbunden. Derselbe beträgt für
oniumsalz der Oxalsäure 2.18,4 Cal., der Malonsäure
al., der Bernsteinsäure 2.12,2 Cal., der Phtalsäure 2.9,5 Cal.,
sensäure 14,7 Cal. und für das Anilinsalz der Ameisen-
Cal., für das Anilinsalz der Oxalsäure: 2.9,65 Cal.

Esterbildung aus Säure und Alkohol unter Wasseraustritt
uch in den hier untersuchten Fällen endotherm, wie es
hiebt (s. diese Ber. 45 [2], 262, 1889). Nimmt man die
findende Wärmeabsorption im Mittel zu — 1,5 Cal. an, so
Wärmewerth der im freien Zustande nicht bekannten
baminsäure zu 801,1 Cal. folgen. Daraus berechnet sich
Wärmewerth der ebenfalls nicht bekannten Carbaminsäure
al. (vom Carbaminsäureäthylester ausgehend, gelangt man
Verthe 70,3 Cal.). Die Wärmewerthe der Carbaminsäure
zugehörigen Amids (Harnstoff) unterscheiden sich um

82,2 Cal., welche Differenz grösser als die sonst Wahrscheinlich nimmt der Harnstoff wieder eine menge auf, was auch daraus hervorgeht, dass er von anderen Amiden mit Säuren verbindet.

G. MASSOL. Considérations générales sur les diacides la série oxalique. Bull. soc. chim. (3) 17, 747—748,

Der Verf. stellt die Wärmewerthe zusammen der Entstehung der festen neutralen Salze der zweibasischen Säuren aus fester Säure und festem Calciumhydroxyd erhalten:
 Oxalsäure + 58,97 Cal. Bernsteinsäure + 46,40 Cal. Korksäure + 44,23 „
 Malonsäure + 48,57 „ Glutarsäure + 44,23 „ Sebacinsäure + 43,72 Cal.
 2 Mol. Essigsäure + 43,72 Cal.

Er leitet daraus für diese Säuren folgende allgemeine Gesetze ab:

1. Die Wärmemengen, welche ein Maass für die Affinität sind, nehmen mit steigendem Moleculargewicht und wachsender Entfernung der Carboxylgruppe von der Methylgruppe ab.

2. Die Bildungswärme nähert sich einem unendlichen Werthe und ist dann, wenn der Einfluss der Carboxylgruppe vernachlässigt werden kann, derjenigen von zwei Moleculen einer einbasischen Säure gleich. Für die normalen einbasischen Fettsäuren und aromatischen Säuren (die Ameisensäure ausgenommen) ist dieser Werth constant und beträgt etwa 22 Cal.

3. Der Einfluss der Carboxylgruppen auf einen Moleculen bei Einführung von 1 oder 2 CH_2 -Gruppen sehr schnell abnehmend. Der Gehalt an 5 At. Kohlenstoff ist er sehr gering, bei 10 At. Kohlenstoff ist er nahezu Null.

Die übrigen Folgerungen sind von wesentlichem Interesse; sie beziehen sich auf die Möglichkeit der Bildung innerer Anhydride.

P. RIVALS. Recherches thermochimiques sur les chlorures des séries acétique, benzoïque et salicylique. phys. (7) 12, 501—574, 1897 †.

Ueber die in den beiden ersten Theilen der Abhandlung mitgetheilten Versuchsergebnisse ist zu bemerken, dass sie bereits nach den in den C. R. erschienenen Vorberichten (s. diese Ber. 51 [2], 330—332, 1895; 52 [2], 330—332, 1896). Da indess in der vorliegenden Arbeit eine Menge von Zahlenwerthen mehr oder weniger bedeutend

ten abweichen, so sollen am Schlusse des Referates die Wärmen der untersuchten Verbindungen nach der vom Verf. gegebenen Zusammenstellung angegeben und ebenso sollen daselbst die Untersuchungsergebnisse der Untersuchung zusammengestellt werden. Der Theil der Arbeit handelt von folgenden Verbindungen:

Phthalylchlorid, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CCl_2 \\ CO \end{smallmatrix} > O$, und Phtalid, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CH_2 \\ CO \end{smallmatrix} > O$.

Die Verbrennungswärme der ersteren Verbindung bei constantem Volumen beträgt + 802,05 Cal., bei constantem Druck + 802,03 Cal., die Bildungswärme der flüssigen Verbindung aus den Elementen 1589,7 Cal. Für das Phtalid sind die entsprechenden Zahlen 746,35 Cal., + 885,1 Cal., + 77,5 Cal. (Verbindung fest). Die Bildung des Wasserstoffs im Phtalid durch Chlor würde demnach folgender Gleichung verlaufen:

$C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CH_2 \\ CO \end{smallmatrix} > O + 2 Cl_2 = C_6H_4Cl_2O_2 \text{ (flüssig)} + 2 HCl \text{ (gasf.)} + 66,5 \text{ Cal.}$

Der Eintritt von Chlor in die Gruppe CH_2 der Phtalide der Fettsäurereihe entsprechen würde. Der Uebertritt des Chlors in Phtalsäure erfolgt unter Entwicklung von 2×2 .

Salicylaldehyd, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} OH \\ CHO \end{smallmatrix} >$. Ueber die Verbrennungswärme dieser Verbindung vergl. diese Ber. 51 [2], 1896. Der Verf. untersuchte die Verbindung des Aldehyds mit Kaliumhydroxyd und bestimmte ihre Bildungswärme aus dem Kaliumhydroxyd (flüssig) und Kaliumhydroxyd (fest) zu + 21,5 Cal. Die Verbindung vereinigt sich mit Wasser, wobei weitere + 2,9 Cal. frei kommen. Die Bildungswärme übertrifft beträchtlich diejenige des Salicylats.

Phthalaldehyd, $C_{14}H_{10}O_3$. Die Verbrennungswärme beträgt bei constantem Volumen 1589,7 Cal., bei constantem Druck 1590,3 Cal., die Bildungswärme aus den Elementen ist demnach + 74,9 Cal., die Entstehung aus dem Salicylaldehyd hat man die Gleichung:

$C_6H_4 < \begin{smallmatrix} OH \\ CHO \end{smallmatrix} > + H_2O = C_{14}H_{10}O_3 \text{ (fest)} + H_2O \text{ (fest)} + 26,2 \text{ Cal.}$

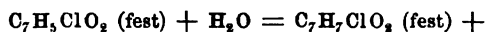
Im Gegensatz zu anderen Anhydriden diese Verbindung unter Entwicklung entsteht. Wahrscheinlich geht sie beim Auskochen in ein isomeres Lacton über.

Chlorsubstitutionsproducte des Salicylaldehyds. Die Bildungswärme des Monochlorsalicylaldehyds, $C_7H_5ClO_3$, beträgt bei constantem Druck und constantem Volumen 746,35 Cal.,

seine Bildungswärme aus den Elementen + 91,2 Cal. rechnet man für den Eintritt des Chlors:

$C_7H_5O_2$ (flüssig) + 2 Cl = $C_7H_5 \cdot ClO_2$ (fest) + HCl (gas)
welche Zahl viel grösser ist, als der entsprechend Benzoëssäure. Die Verbrennungswärme des festen $C_7H_5ClO_2$, beträgt bei constantem Volumen 800 Cal., bei constantem Druck 801 Cal., seine Bildungswärme aus den Elementen + 105,5 Cal. Daraus folgt die Wärmeentwicklung des Chlors in das Saligenin:

$C_7H_5O_2$ (fest) + Cl_2 = $C_7H_5ClO_2$ (fest) + HCl (gas)
und für seine Entstehung aus dem Monochlorsalicyl:



welche Zahl mit der von Aldehyden der Fettsäuren stimmt, aber wieder erheblich kleiner ist, als die Wärmeentwicklung beim Uebergange des flüssigen Salicylaldehyds in Salicylsäure.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse seiner Untersuchungen fasst Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

1. Die Lösungswärme der Trichloressigsäure bei der Concentration der entstehenden Lösung — 2,5 C. Ist die letztere concentrirt, so löst sich die Trichloressigsäure in allen anderen organischen Säuren, unter Wärmeabgabe. Ist sie verdünnt, so erfolgt die Lösung unter Wärmeentwicklung. Die Verdünnungswärme erleidet schnelle Aenderungen des elektrischen Leitungswiderstandes der gelösten Säure. Die Leitfähigkeit ist dem Antheile der Säure proportional. Die direct bestimmte Dissociationswärme (+ 4,07 Cal.) stimmt mit dem aus der Ostwald'schen Formel und der Neutralisationswärme der Säure berechneten Werthe überein. Die Dissociation der Trichloressigsäure wird wenig von Salzsäure wesentlich beeinflusst.

2. Die Neutralisationswärme der Trichloressigsäure mit Natriumhydroxyd ist kleiner als diejenige der Monochloressigsäure durch dieselbe Basis. Diese Thatsache ist lediglich durch den erwähnten Einfluss des Lösungsmittels. Die Bildungswärmen der festen Ammoniumsalze wachsen regelmässig beim Uebergange der Essigsäure zur Mono- und Trichloressigsäure.

3. Denselben Verlauf zeigen die Bildungswärmen der Ammoniumsalze. Die Spaltung eines Ammoniumsalzes in Amid (fest) verläuft der Regel nach unter Bindung von

die Untersuchung der Aethylester zeigt, dass die Eintritt von Chlor herbeigeführte Zunahme der Energie Vergrößerung der Bildungswärme nicht nur der Salze, der Amide und Ester äussert.

Gegensatz dazu wird durch den Eintritt von Chlor in der Säurecharakter nicht wesentlich verstärkt. Die Bildungswärme der Salze der Chlorbenzoesäure, diejenige des Chlorids des Chlorbenzoesäureäthylesters sind nicht wesentlich von der Bildungswärme der Salze der Benzoesäure, des Benzamids und des Benzoesäureäthylesters.

phenolartige Charakter erfährt dagegen eine wesentliche Veränderung, wenn das Chlor, sei es in den Benzolring, sei es in die Seitenkette, eintritt. Die Bildungswärme der Kaliumverbindung des Chloraldehyds entspricht derjenigen der isomeren Dinitrochlorbenzoesäuren Salze.

Substitution des Wasserstoffs ist ohne Einfluss auf die Bildungswärme der Aldehydderivate.

Die Entstehung der gechlorten Aldehyde und der mit Chlorbenzoesäurechloride wird annähernd dieselbe Wärmerotz der Verschiedenheit der beiden Gruppen CH_3 und C_6H_5 , welchen die Substitution durch Chlor stattfindet.

Uebergänge eines Aldehyds, $\text{R} \cdot \text{CHO}$, in eine Säure $\text{R} \cdot \text{COOH}$ entwickelt, je stärker condensirt das Aldehyd je schwerer es ist. Dabei nimmt gleichzeitig die Spaltung ab, welche die Spaltung des Säurechlorids unter Bildung einer festen Säure begleitet, so dass die Spaltung bei den Chloriden der Trimethyl- und Trichloressigsäure aromatischen Säuren, sogar negativ werden kann. Bei dem Uebergange eines Aldehyds, $\text{R} \cdot \text{COH}$, in ein Säurechlorid, $\text{R} \cdot \text{COCl}$, um so mehr Wärme frei wird, je stärker die Spaltung und je schwerer R ist.

Die Bildungswärmen des Phtalids und des Phtalylchlorids eine unsymmetrische Constitutionsformel dieser Ver-

Die Bildungswärme des gechlorten Salicylaldehyds ist, wie aus der Tabelle angeht, um etwa 12 Cal. kleiner, als diejenige der Chlorbenzoesäure. Beim Uebergange des Saligenins in Chloraldehyd, sowie des Chlorsaligenins in Aldehyd findet eine Spaltung statt, welche von derjenigen nicht abweicht, welche bei anderen Vorgängen beobachtet wird.

Für die von ihm beobachteten Hauptdaten gie folgende Zusammenstellung:

1. Bildungswärme aus Säure (fest), Kalium Wasser (fest), Ammoniak (gasförmig):

Neutrales Ammoniumsalz der Monochloressigsäure ($\text{CH}_3\text{Cl} \cdot \text{O}$)

Saures " " " $\text{NH}_3 +$

Neutrales " " Trichloressigsäure

Saures " " " " " " " " " " " "

$(\text{CCl}_3 \cdot \text{COOH})_3 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots$

Kaliumsalz der Chlorbenzoëssäure, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \cdot \text{COOK} + \frac{1}{2} \text{H}$

Ammoniumsalz der Chlorbenzoëssäure, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \cdot \text{COONH}_4$

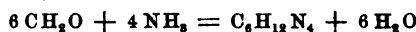
Verbindung v. Kaliumhydroxyd m. Salicylaldehyd, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OK})$

2. Bildungswärme aus den Elementen (Kohlenst

	Cal.	
o-Chlorbenzoëssäure (fest)	+ 103	Monochloraceta
Monochloressigsäure "	+ 88,9	Monochloracety
Trichloressigsäure "	+ 107,1	(flüssig) be
o-Orthochlorbenzamid		Trichloracetyl
(fest)	+ 61,6	(flüssig) be
Monochloressigsäure-		Benzoylchlorid
äthylester	+ 129,75	o-Toluylchlorid
Dichloressigsäureäthyl-		o-Chlorbenzoyl
ester	+ 130,70	(flüssig) .
o-Chlorbenzoëssäureäthyl-		Phtalylchlorid
ester	+ 97,70	Phtalid (fest)
Monochloraldehyd		Parasalicyl (fes
(flüssig)	+ 62,44	Monochloralic
Paramonochloraldehyd		(fest) . .
(krystallisirt) . . .	+ 67,7 \times 3	Chlorsaligenin
Acetal (flüssig)	+ 125,6	

MARCEL DELÉPINE. Chaleurs de formation de l'al dissous et gazeux. C. R. 124, 816—819, 1897 f.

Um die verschiedenen auf den Formaldehyd bez tönungen, welche unten mitgetheilt werden, zu er der Verf. den Uebergang des Formaldehyds in H bei der Einwirkung von Ammoniak:



Da die vollständige Umwandlung des Formaldehyds so wurde die Einwirkung des Ammoniaks nach ei Zusatz von Salzsäure aufgehoben. Man beobac Wärmetönung A, welche dem Volumen des in Rea Ammoniaks proportional ist und eine Wärmetönung

Wärmetönungen bei der Einwirkung der Salzsäure auf Ammoniak und auf das Hexamethylenamin darstellende Werthe von *B* und der bekannten Wärmetönung der Einwirkung von Salzsäure auf Ammoniak einerseits, auf Hexamethylenamin andererseits lässt sich die Menge des noch vorhandenen Ammoniaks und mithin auch unter Benutzung von der Wärmetönung pro Molecül Ammoniak berechnen. Der Ver-

6NH_3 (gelöst) = $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$ (gelöst) + $6\text{H}_2\text{O}$ + 66,4 Cal.
Bildungswärme des Hexamethylenamins, die des Ammoniaks — 21,9, 21 und 69 Cal. beträgt, so ist

$\text{C} + \text{H}_2 + \text{O} = \text{CH}_2\text{O}$ (gelöst) + 40,4 Cal.

Die Bildungswärme des Formaldehyds beträgt pro Molecül 15 Cal., die der gasförmigen Verbindung aus den Elementen — 25,4 Cal. Aus der Bildungswärme des homologen Ammons würde sich die Zahl 45,4 Cal. berechnen, so dass also eine ähnliche Anomalie wie bei den übrigen Derivaten existirt. Die hohe Lösungswärme scheint auf eine Veranordnung des Formaldehyds mit Wasser hinzudeuten. *Bgr.*

DELÉPINE. Hexaméthylène-amine: sels et hydrate. Bull.

Chim. 17, 110—113, 1897 †.

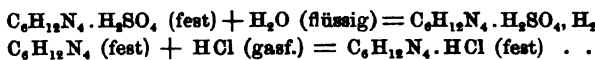
Delépine bestimmte die Wärmeentwicklung beim Zusatz von Ammoniak in Wasser gelösten Hexamethylenamin (1 Mol. in 100 Wasser) folgende Werthe wurden beobachtet:

1 Mol. . . . + 1,13 Cal.	$\frac{1}{2}\text{HNO}_3$. . . + 1,15 Cal.
2 Mol. . . . + 2,13 "	HNO_3 + 2,19 "
3 Mol. . . . + 2,32 "	2HNO_3 + 2,37 "
H_2SO_4 . . . + 2,11 "	$\frac{1}{2}\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. . . + 0,53 "
H_2SO_4 . . . + 4,10 "	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ + 0,81 "
4 Mol. . . . + 3,51 "	$2\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. . . + 1,06 "

Die Zahlen folgt, dass in der wässerigen Lösung ein wenig dissociirtes Salz existirt. Ferner wurde die Lösungswärme (Col. I) der folgenden Salze gemessen, und daraus die Bildungswärme der festen Salze aus der festen Basis und der Lösungswärme (Col. II) berechnet.

	Col. I	Col. II
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot \text{HCl}$	— 3,94 Cal.	—
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot \text{HNO}_3$	— 5,50 "	+ 19,09 Cal.
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 2\text{HNO}_3$	— 14,26 "	+ 34,63 "
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$	+ 0,91 "	+ 16,08 "
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$	— 1,60 "	+ 26,11 "
$\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	— 4,71 "	—

Zu Spalte II kommen dann noch die folgenden ermittelten Werthe:



Im festen Zustande tritt mithin deutlich eine zweite

Die Lösungswärme des Hydrats vom Hexamethylenamin beträgt $-5,1$ Cal. Seine Bildungswärme aus der gasförmigen Basis und flüssigem Wasser ist mithin $+9,9$ Cal.; aus der festen Basis $+1,2$ Cal.

MARCEL DELÉPINE. L'aldéhyde formique. Bull. soc. chim. Paris, 1897, 25, 1897.

—859, 1897†.

Wird eine concentrirte Lösung von Formaldehyd in Wasser beobachtet man zunächst eine plötzliche Wärmeentwicklung, welche eine langsame Abkühlung folgt. Der Temperaturanstieg beträgt das 10-, 20- und 30fache des Werthes, welcher bei normaler Abkühlung eintreten würde. Man kann die Temperatursteigerung nur die erste Phase messen, ausserdem auch wahrscheinlich ist, dass die beobachtete Wärmeentwicklung in Folge der bereits mitwirkenden Abkühlung zu hoch ausfällt wird. Auch die während der zweiten Phase gemessene Wärme kann wegen der langen Dauer des Versuches nicht genau gemessen werden. Lässt man 1 Mol. Kaliumhydroxyd in Lösung auf die wässrige Lösung von 1 Mol. Formaldehyd wirken, so ist die dabei stattfindende Wärmeentwicklung geringer, je verdünnter die Lösung ist; ist dabei ein bestimmtes Mengenverhältniss vorhanden, so ist die Wärmeentwicklung, und zwar durch die Verbrennung des Aldehyds mehr, als durch einen solchen durch die Kaliumhydroxyde. Beim Zusatz von Wasser zu diesen Lösungen bis der schliessliche Verdünnungsgrad derselbe ist, so wächst die Wärmeentwicklung, und zwar durch die Verbrennung des Aldehyds mehr, als durch einen solchen durch die Kaliumhydroxyde. Man berechnet indessen unter Benutzung der Verdünnungswärmen für die Einwirkung von Kaliumhydroxyd in den verdünnten Lösungen dieselbe Wärmetönung, welche durch die Einwirkung der verdünnten Lösungen unmittelbar beobachtet wird. Daraus geht hervor, dass der Anfangszustand derselbe ist, den verschieden concentrirten Lösungen derselbe ist, den eine concentrirte Lösung von Formaldehyd erlangt jedoch bei Verdünnung nicht sofort ihren schliesslichen Gleichgewichtszustand.

und erklärt die Ergebnisse der kryoskopischen Messungen, zu der Zeit gemacht wurden, in welcher durch eine Abkühlung stattfand.

Verbrennungswärme des durch Einwirkung von conc. Ameisensäure auf Formaldehyd entstehenden Trioxymethylens pro Gramm zu 4095,88 cal. gefunden, woraus folgt:

$$+ O) = (CH_2O)_n \text{ Trioxymethylen} . . . + n.40,4 \text{ Cal.}$$

Bildungswärme des gelösten Formaldehyds ebenso gross als der Uebergang des Trioxymethylens in gelösten Formaldehyd isotherm. Indess ist das Trioxymethylen erst in Wasser löslich, es mit demselben in zugeschmolzenen Röhren auf 130° erhitzt, bei welcher Temperatur der Formaldehyd durch Aufnahme von Wasser in Methylalkohol und Ameisensäure oder Kohlenhydrate übergeht. Diese Reactionen sind stark exothermisch. Die Verbrennungswärme des gasförmigen Formaldehyds in Trioxymethylen ergibt die Wärmeentwicklung:

$$\text{gasf.} = (CH_2O)_n \text{ (Trioxymethylen)} . . . + n.15 \text{ Cal.}$$

Die Verbrennungswärme des flüssigen Aldehyds wäre von dieser Zahl die Verdampfungswärme des Formaldehyds zu subtrahiren.

Die Verbrennungswärme des Paraformaldehyds, welcher, beim Erhitzen der wässrigen Lösung des Formaldehyds nach drei Monate langem Stehen über Aetzbaryt im Vakuum Raume noch nicht völlig entwässert war und dessen Verbrennungswärme der Formel $(CH_2O)_3 \cdot H_2O$ entsprach, beträgt 3747,8 Cal., mithin für 32,50 g des Hydrates, welche 1 g Formaldehyd (CH_2O) enthalten, bei constantem Druck und Volumen 120,8 Cal. Daraus folgt:

$$H_2 + O = CH_2O \text{ Paraformaldehyd} . . . + 42,5 \text{ Cal.}$$

Die weiteren Folgerungen des Verfassers sind von wesentlichem Interesse. Der Verf. vergleicht die allmähliche Ausfällung des Paraformaldehyds mit der Entstehung der Polyamide.

Bgr.

DELEPINE. Hydrobenzamide, amarine, hydrate d'amarine: thermochimie. Bull. soc. chim. (3) 17, 859—864, 1897†.

Verbrennungswärme des Hydrobenzamins:



beträgt pro Grammolecül bei constantem Volumen
bei constantem Druck 2668,1 Cal. Daraus folgt:



Beim Erhitzen auf 130° lagert sich das Hy
Amarin:



um, welche Verbindung aus verdünntem Alkohol
stallisirt. Die Verbrennungswärme derselben beträ

	bei constantem Volumen
bei der wasserfreien Verbindung . .	2651,2 Cal.
„ „ wasserhaltigen „ . .	2651,4 „

Daraus folgt für die Bildungswärme aus den Elem

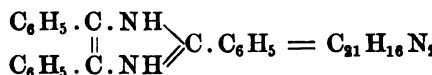
beim wasserfreien festen Amarin —

„ wasserhaltigen festen „ —

Die Hydratationswärme des Amarins wurde direct
der wasserfreien und der wasserhaltigen Verbindun
ermittelt. Sie beträgt:

für flüssiges Wasser + 1,8 Cal., für festes Wasser

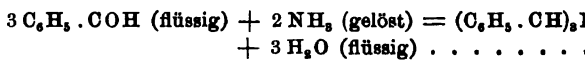
Die Verbrennungswärme des Lophins:



beträgt pro Grammolecül bei constantem Volumen
bei constantem Druck 2587,6 Cal. Daraus folgt
wärme:



Die Entstehung des Hydrobenzamids aus B
Ammoniak erfolgt unter einer weit geringeren Wär
als die Vereinigung des Ammoniaks mit starken S



Auch bei der Vereinigung von Formaldehyd mit
mehr Wärme frei (16,6 Cal.), und thatsächlich wird
benzamid durch Formaldehyd in der Kälte in Benz
Hexamethylenamin zersetzt. Amarin dagegen wird v
und von Säuren nicht zersetzt. Seine Bildung aus
gasförmigem Ammoniak erfolgt unter Entwicklung v
Die Entstehung des Lophins aus Benzil (fest), Benz

em Ammoniak ist exothermisch, sie erfolgt unter Ent-
 n 2,22,3 Cal., ebenso ist seine Entstehung aus Hydro-
 er Austritt von H_2 exothermischer Vorgang (+ 11,5 Cal.).
 ung des Amarins in Lophin ist dagegen endothermisch
 Indess erfolgt der Uebergang des Amarins in Lophin
 icht unter Austritt von Wasserstoff, sondern unter
 von Ammoniak und Bildung von Toluol. Die directe
 es Amarins zu Lophin unter Bildung von flüssigem
 n einer Wärmeentwicklung von + 66,6 Cal. begleitet.

Bgr.

g. Ueber Racemie und Wärmetönungen beim Ver-
 on Flüssigkeiten. Ber. d. chem. Ges. 30, 485—486, 1897†.
 icht des Verf., das inactive Coniin sei eine racemische
 stützt sich u. A. darauf, dass beim Vermischen der
 ösungen von *d*- und *l*-Coniin eine Wärmeabsorption
 ährend sonst beim Vermischen von Flüssigkeiten von
 peratur und gleichem spec. Gewichte keine oder nur
 ringe Temperaturerniedrigung beobachtet wird, wenn
 che Reaction eintritt. Der Verfasser hat nun nach-
 s beim Vermischen des Coniins selbst mit einer Flüssig-
 ichem spec. Gewichte keine Temperaturabnahme statt-
 es *d*-Coniin (spec. Gewicht 0,8465) giebt mit einem
 n Alkohol und Tetrachlorkohlenstoff (spec. Gew. 0,844)
 Wärmeentwicklung, wobei eine Verbindung aus Coniin
 chlorkohlenstoff entsteht; ebenso wird eine Wärme-
 beim Vermischen von Coniin mit einem Gemenge von
 Amyläther beobachtet, während die Temperatur beim
 von Coniin mit einem Gemische von Piperidin und Di-
 nahezu constant bleibt.

Bgr.

et ANDRÉ. Sur les transformations des sucres et sur
 ulique. C. R. 124, 645—648, 1897†. Ann. chim. phys. (7)
 1897†.

Lävulinsäure, $C_6H_8O_6$, wurden folgende thermische
 elt: Verbrennungswärme von 1 g-Mol. + 577,1 Cal.
 m Volumen, + 577,4 Cal. bei constantem Druck. Bil-
 der festen Säure aus den Elementen + 170,1 Cal., der
 66,5 Cal., der flüssigen + 167,9 Cal. Die Verbrennungs-
 flüssigen Anhydride, $C_6H_6O_4$, beträgt pro Grammmolecül
 bei constantem Volumen, + 599,5 Cal. bei constantem

Druck, woraus ihre Bildungswärme aus den E + 79,0 Cal. berechnet. Die Hydratationswärme demnach:

$C_6H_{12}O_6$ (flüssig) + H_2O (flüssig) = $C_6H_{12}O_6$ (flüssig).
welche Zahl höher ist, als bei anderen organische
Die Entstehung der Lävulinsäure aus der Glucose
gende Gleichung ausgedrückt:

$C_6H_{12}O_6$ (gelöst) = $C_6H_8O_5$ (gelöst) + CH_2O_2 (gelöst) +
Die Spaltung der Glucose in Alkohol und Kohlen
Umwandlung in Milchsäure erfolgt unter nahezu
entwicklung. Im Gegensatze hierzu ist die Spal
in Formaldehyd ein stark exothermischer Vo
— 57,6 Cal. verbraucht werden. — Die weiteren
den Chemismus der Spaltung des Zuckermolecul
chemisch-physiologischem Interesse.

HORACE T. BROWN and SPENCER U. PICKERING.

of carbohydrate hydrolysis. Journ. chem. Soc. 71

Die bei der Hydrolyse der Stärke stattfindend
lung wurde direct im Calorimeter gemessen, ind
LINTNER's lösliche Stärke hydrolysirende Fermente
nach einiger Zeit eine bestimmte Menge Lösung i
Wasser stehende Flasche brachten und alsdann
hydrolysirten Stärke ermittelten. Zur Hydrolyse
(aus Gerstenmalz durch Ausziehen mit Wasser
alkoholfreies Pankreatin angewendet. In beiden F
gebildet. Auffallenderweise betrug aber die W
im ersten Falle pro Gramm umgewandeltes Amyl
letzteren Falle nur + 1,79 cal. Ein Grund für d
heit konnte nicht aufgefunden werden. Die Ve
die bemerkenswerthe Thatsache, dass der Abbau d
von keiner nennenswerthen Wärmeentwicklung b
suche, die bei der Hydrolyse der Stärke durch
sowie durch Speichel stattfindende Wärmeentwick
waren ergebnisslos; ebenso gelang es nicht, die
lung bei der Hydrolyse von Stärkekleister zu me
Invertirung des Rohrzuckers werden pro Gramm i
11,21 cal. entwickelt.

G. MASSOL. Étude thermique de l'acide subérique

(3) 17, 745—746, 1897 †.

rf. hat früher (siehe diese Ber. 49 [2], 287, 1893) für
n Säuren der Oxalsäurereihe nachgewiesen, dass ihre
nswärme um so grösser ist, je näher die Carboxyl-
nder stehen. Er hat diese Untersuchung nunmehr auf
e ausgedehnt und folgende Wärmetönungen ermittelt.
wärme der Korksäure, $C_8H_{14}O_4$ (1,8 g im Liter bei 17°),
45 Cal. Die Neutralisationswärme der festen Säure
Kaliumhydroxyd (gelöst) ist + 17,90 Cal., die Lösungs-
ntstehenden neutralen Salzes + 0,92 Cal., so dass fol-
ung stattfindet:



sationswärme der gelösten Korksäure durch so viel
xyd (gelöst), dass das gelöste saure Salz entstand, wurde
+ 11,95 Cal. gefunden. Da die Lösungswärme des
s (1 Mol. in 24 Liter bei 40°) — 5,26 Cal. beträgt,

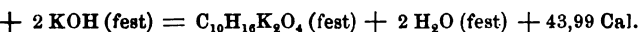


Wärmetönungen (+ 44,76 und + 25,67 Cal.) sind denen
a, welche bei den entsprechenden Reactionen der Glutar-
n wurden.

Bgr.

Étude thermique de l'acide sébacique. Bull. soc. chim.
— 747, 1897†.

ungswärme der nur in sehr geringer Menge löslichen
s, $C_{10}H_{18}O_4$, ist verschwindend klein. Bei der Neutra-
elösten Säure durch Kalilauge unter Bildung des gelösten
zes werden + 17,68 Cal. entbunden. Die Lösungswärme
ltigen neutralen Salzes beträgt — 1,33 Cal., diejenige
einen Salzes + 1,47 Cal., so dass die Beziehung besteht:



Bgr.

W. BIGELOW. Détermination de la valeur en eau de
calorimétrique. Amer. chem. Soc. 19, 439—453, 1897. [Bull.
3) 18, 977, 1897†.

ff. empfehlen hierzu die Mischungsmethode unter An-
es BECKMANN'schen Thermometers, welches 0,001° ab-
ttet.

Bgr.

K. KRÖKER. Die Elementaranalyse in der BERTHELE'schen
Ber. d. chem. Ges. 30, 605—607, 1897†.

Im Anschluss an eine im vorigen Jahre (siehe [2], 285, 1896) veröffentlichte Arbeit, in welcher der Einfluss hinwies, den die in den Kohlen enthaltene Feuchtigkeit, sowie die Condensationswärme des bei der Verbrennung stehenden Wassers auf den mittelst der calorimetrisch ermittelten Heizwerth ausübt, beschreibt der Verf. die Abänderung dieses Apparates, welche es ermöglicht, die Verbrennung getrocknete Luft durch die auf 105° C. zu strömen zu lassen, wodurch das in ihr enthaltene Wasser und in Chlorcalciumröhren aufgefangen werden kann. Die Versuche wurde dargethan, dass die Ermittlung des Heizwerthes durch die bei der Verbrennung entstehende Säure fehlerhaft wird und dass kein Wasser durch die Verbrennung gebildete Schwefelsäure zurückgehalten wird.

H. LANGBEIN. Calorimetrische Heizwerthbestimmung
Chem. 1897, 10 S. [Chem. Centrbl. 1897, 1, 526†.

Der Verf. führt aus, dass die Berechnung des Heizwerthes der Kohlen mittelst der DULONG'schen Formel zu fehlerhaft führt. Er beschreibt dann kurz die Einrichtung der Bomben, deren er sich bei den nachfolgenden Bestimmungen bedient hat. Er erhielt als Heizwerth der nachstehenden Substanzen pro Kilogramm folgende Werthe:

Sägemehlbriquet	40
Torf	42
Sächsische Braunkohle (grubenfeucht)	26
Braunkohlenbriquet	46
Schlesische Steinkohle	69
Westfälischer Anthracit	75
Koks	69
Paraffinöl	98

Zur Bestimmung des Heizwerthes des Leuchtgases wurde ausserdem das JUNKER'sche Calorimeter. Er erhielt Methoden nahezu übereinstimmende Werthe, die bei verschiedenen Zeiten ausgeführten Bestimmungen für die Zahlen zwischen 5777 und 5889 Cal. ergaben.

C. R. TEUCHERT. Ueber den Heizwerth der Braunkohlen der Provinz Sachsen. ZS. f. Naturw. 70, 107—110, 1897

Verf. berechnet den Heizwerth von 49 Braunkohlen (zusammengesetzten) aus ihrer chemischen Zusammensetzung mittelst Dulong'schen Formel. Er nimmt für alle untersuchten Kohlen einen mittleren Wassergehalt von 50 Proc. an, welcher der mittleren Feuchtigkeit nahe kommt. Er fand bei den 49 untersuchten Kohlen im Mittel folgende Zusammensetzung:

	Maximum	Minimum
50,03 Proc. Kohlenstoff	33,27 Proc.	20,78 Proc.
8,76 „ Wasserstoff	3,19 „	2,08 „
3,11 „ Sauerstoff	19,54 „	6,91 „
3,36 „ Aschenbestandtheile .	12,47 „	2,28 „

Berechnete Heizwerth ist im Mittel 2229 Cal., im Maximum 2411 Cal., im Minimum 1481 (für 1 kg). Für Braunkohlenbriquets ergab im Mittel von elf Untersuchungen folgende Zusammensetzung:

	Maximum	Minimum
55,5 Proc. Kohlenstoff	54,66 Proc.	37,68 Proc.
4,56 „ Wasserstoff	5,48 „	4,05 „
1,71 „ Sauerstoff	31,33 „	14,42 „
5,08 „ Wasser	20,55 „	12,24 „

Heizwerth beträgt im Mittel 4074, im Maximum 5354, im Minimum 3074 Cal.

Wassergehalt der Nasspresssteine ist sehr schwankend. Im Mittel aus vier Untersuchungen, 34,67 Proc. im Maximum (37,47 Proc. im Minimum), ebenso der Heizwerth im Mittel, 4538 Cal. im Maximum, 3575 Cal. im Minimum.

Deutsche Braunkohlen haben einen geringeren Wassergehalt als amerikanische, ihr Heizwerth ist in Folge dessen höher (4200 Cal.).

Bgr.

JÜPTNER. Die Bestimmung des Brennwerthes von Kohlen mittelst des MAHLER'schen Calorimeters und nach JÜPTNER'scher Formel. Oesterr. ZS. f. Berg- u. Hüttenw. 45, 457—460, 1897, 2, 719—720.

Die Veröffentlichung enthält die Ergebnisse einer Anzahl von Bestimmungen und von Brennwerthbestimmungen amerikanischer Steinkohlen. Die auf Grund der ersteren berechneten Verbrennungswärmen stimmen mit den experimentell ermittelten gut überein. Verf. berechnet der Verf. den Heizwerth einer Anzahl von Kohlen nach von ihm angegebenen Methode aus dem Nässegehalte, der Feuchtigkeit, dem fixen oder Kokskohlenstoff, dem Aschen-

gehalte und dem Sauerstoffbedarf (Osterr. ZS. f. B. 1892, 434) und constatirt auch hier gute Uebereinstimmung mit den calorimetrisch ermittelten Werthen.

HENRI DUFOUR. Sur le pouvoir éclairant et sur la composition chimique des mélanges de gaz d'éclairage et d'acétylène. phys. (4) 3, 187—188, 1897 †.

Gemische von Leuchtgas und Acetylen können in Gasbrennern nur bis zu einem Gehalte von 8 Proc. Acetylen gebrannt werden, bei höherem Acetylengehalte müssen die Brenner durch eigenthümlich construirte Lochbrenner ersetzt werden. Die Lichtstärke wurde mittels des Photometers von BRODHUN unter Benutzung einer Petroleumlampe bestimmt, durch die Amylacetatlampe geaicht war. Zur Bestimmung des Heizwerthes diente das JUNKER'sche Calorimeter. Folgende Resultate:

			Lichtstärke in englischen Kerzen
Leuchtgas	150 Liter in der Stunde.		13 Kerzen
"	+ 5 Proc. Acetylen	. . .	23 "
"	+ 9 "	" "	34 "
"	+ 12 "	" "	40 " (Lochbrenner)

Im Argandbrenner betrug die Lichtstärke des Leuchtgas + 5 Proc. Acetylen ebenfalls 23 Kerzen. Bei einer Mischung wurde die Lichtstärke des reinen Leuchtgases bei einem Verbrauche von 95 Litern zu 46,5 Kerzen ermittelt. Bei 5 Proc. Acetylen änderte dieselbe nicht.

F. L. SLOCUM. Ein Vergleich von Heizgasprocessen. Ind. 16, 420—424. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 450 †.]

Es werden Bestimmungen des Heizwerthes und der Zusammensetzung von natürlichem Gas, Leuchtgas, Mischgas, Kohle- und Generatorgas mitgetheilt und daran die wirthschaftliche Bedeutung von jeder der Verbindungen knüpft.

FRED. FISCHER. Apparat zur Bestimmung des Heizwerthes von Gasen. ZS. f. angew. Chem. 1897, 349—351 †, 684—685 1897, 2, 1169—1171 †.

richtung des Calorimeters, welches zur Bestimmung des
es von Heizgasen dienen soll, ist ohne die beigegebene
schwer verständlich. *Bgr.*

REICHER. Das kryogenische Laboratorium in Krakau.
pr. u. flüss. Gase 1, 128—136, 1897. [Beibl. 22, 33, 1898 †.

Beschreibung des Laboratoriums und der Apparate von
WSKI. Der Verf. ist selbst der Ansicht, dass die Zu-
älteerzeugungsapparaten dem Apparate von Prof. LINDE
auf demselben Principe beruhenden gehört. *Bgr.*

MANN. A new method of determining freezing points
dilute solutions. Chem. News 77, 8—9, 1898 †. Chem. Soc.
1897.

auptbedingung für die genaue Ermittlung des Gefrier-
die Herstellung des Gleichgewichtes zwischen dem festen
n Theile des heterogenen Systemes. Der Verfasser geht
den Eigenschaften des vollkommenen Gleichgewichts-
und von den Gleichungen für die Geschwindigkeit des
ns und der Eisausscheidung, sowie von NEWTON's Gle-
die Abkühlung und leitet die Bedingungen, welche für
iches Experiment erfüllt sein müssen, aus theoretischen
n her, während er sie früher gemeinsam mit P. B. LEWIS
ermittelt hat (siehe diese Ber. 51 [2], 346, 1895). Es
t, wie das Gleichgewicht bis auf $0,00002^{\circ}$ — $0,000006^{\circ}$
estellt werden kann. Von grosser Wichtigkeit für die
des Gefrierpunktes ist ferner eine genaue und correcte
des Registririnstrumentes. Der Verf. hat eine eingehende
uernde Untersuchung der Quecksilberthermometer an-
berichtet über dieselbe. *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

et DUBOIS. Les effets thermiques qui accompagnent
ge des liquides organiques. Arch. sc. phys. (4) 4, 592, 1897 †.
Inhaltsangabe nach dem Sitzungsprotokoll. Die Abhandlung
rch. sc. phys. (4) 5, 91, 1898 erschienen (siehe diese Ber. 54 [2],

. Chaleur de formation de l'acide cyanique et de l'urée.
a. phys. (7) 11, 145—150, 1897 †. Diese Ber. 52 [2], 269, 1896.
Bgr.

- G. H. B. ZAHN. CARPENTER'S Kohlencalorimeter. 1446. ZS. f. angew. Chem. 1898, 116—117. [Chem. 489—491.]
- S. KANTOROWICZ. Ueber einige Lösungs- und Diss. Berlin 1897, 31 S.
- J. SPREER. Notiz über die Dissociationswärme anorg. Chem. 15, 281—282, 1897.
- HANS FRHR. v. JÜPTNER. Die Bestimmung des Brennmaterialien. gr. 8°. III u. 39 S. Stuttgart chem. u. chem.-techn. Votr., herausgeg. von FEL. B.
- F. HABER. Ueber die Berechnung von Nutzeffektverlust. Journ. f. Gasbel. 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 111.]
- C. G. v. WIEKNER. Geschichte und Theorie der festen Körper. gr. 8°. 38 S. Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei, A. 1897. Samml. gemeinverständl. wissenschaftl. Vorträge. W. WATTENBACH. (N. F.) 12. Ser., H. 269.

22. Aenderungen des Aggregatzustandes

22 a. Schmelzen und Erstarren

- G. TAMMANN. Ueber die Grenzen des festen Zustandes. ZS. f. phys. Chem. 62, 280—299, 1897.

Im Anschluss an die Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 52, 201—203, 1896) wird die allgemeine Schmelzdruckcurve abgeleitet und versucht, eine Gleichung für den Druck des festen Zustandes zu geben. Im Anschluss an die Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 62, 280—299, 1897) wird das spontane Krystallisationsvermögen und die Krystallisationsgeschwindigkeit discutirt.

Die Grenzcurve ist eine vollständig geschlossene Curve, die in dem Gebiete positiver Drucke das Gebiet der Krystallisation des festen Stoffes umschliesst. Bei der Betrachtung der Zustände der festen Körper kommt man zu dem Resultat, dass bei sehr hohen Drucken ein Stoff nur im flüssigen Zustand existieren kann, und dass unter den Schmelzpunkten nur der flüssige Zustand möglich ist. Viele feste Körper zeigen verschiedene Modificationen auf, die den stabileren Zustand darstellen.

Schmelzpunkte und einigen weniger stabilen entsprechen. Und fest oder flüssig ist, lässt sich nur nach der Dis-
 Eigenschaften unterscheiden, so dass dann nur kry-
 per sich im festen Zustande befinden würden. Amorphe
 als unterkühlte Flüssigkeiten zu betrachten; sie waren
 von sehr grosser innerer Reibung und dürften dann
 tungswärme besitzen. Die weiteren Erörterungen, so-
 Krystallisationsverhältnisse und den zweiten Schmelz-
 che man im Original. Zum Schluss wird noch die
 es flüssigen und gasförmigen Zustandes mit der des
 ssigen verglichen. *Sch.*

Studien über die Bildung und Umwandlung fester
 leipzig. Ber. 1897, 254—300. ZS. f. phys. Chem. 22, 289—330.

kannt, dass eine überkaltete Flüssigkeit, die freiwillig
 bei Berührung mit dem entsprechenden festen Stoffe
 ilohen eines isomorphen Körpers erstarrt. Es ist nun
 versucht, die Menge des festen Körpers zu bestim-
 mindestens vorhanden sein muss, damit die Erstarrung
 suchsstoffen waren Salol, Thymol und Lösungen
 iosulfat, Natriumchlorat, Kalialaun, Chromalaun, Kalium-
 t, Borax und Chlorbaryum. Das Verfahren war ein-
 de z. B. Salol geschmolzen, und 20 bis 30 Tropfen
 einander gelegt. Diese Tropfen wurden mit Theil-
 en Substanz geimpft. Die eintretende Krystallisation
 das Mikroskop beobachtet. Um den wirksamen Stoff
 en Concentrationen zu erhalten, wurde derselbe homöo-
 dem neunfachen Gewichte eines indifferenten Materials
 chzucker, Quarz etc.), und so die Concentration auf
 bracht; ein Theil dieser Verreibung giebt dann wieder
 len indifferenten Substanz die zweite Potenz und so fort,
 e Potenz nur 10^{-n} g des wirksamen Stoffes im Gramm
 Vorversuchen fand man, dass die Wirkung des Gemisches
 afhört, so dass es sich bei diesen Auslösungen des
 des um naturelle, an das Vorhandensein des festen
 ndene Wirkungen handelt. Beim Salol war noch die
 nungspotenz D_3 wirksam, nicht aber mehr die D_4 .
 wa 0,1 g Pulver genommen, so dass D_3 10^{-7} g, D_4
 enthielt, Mengen, die noch mit dem Mikroskop sichtbar

sind. Dass hier grössere Mengen nöthig waren, erklärt sich aus den Verdunstungsverhältnissen. Wenn die Pulver unmittelbar nach dem Herstellen gebraucht wurden, war oft noch *D 6* wirksam. Doch erklärt dies die Sache nicht allein, denn *D 4* wurde auch in verschlossenem Gefässe unwirksam. Wahrscheinlich ist, dass das noch vorhandene Salol nicht mehr fest, sondern als an der Oberfläche des Verdünnungsmittels absorbirt vorhanden ist. Aehnlich wie Salol verhält sich Natriumthiosulfat, die kleinste noch wirksame Menge war 10^{-12} g. Da das flüssige Salol ausserordentlich beständig ist, fragt es sich, wie überhaupt der erste feste Salolkrystall entstanden, ob eine *generatio spontanea* bei den festen Körpern vorhanden ist. Der Verf. bejaht diese Frage. Lässt man flüssiges Salol erkalten, so kommt man zu einem Stadium, in dem nur ein Krystall das Erstarren veranlasst (metastabil, eine *generatio spontanea* findet nicht statt), schreitet man mit dem Abkühlen weiter vor, so kommt man in Gebiete, wo die festen Krystalle von selbst entstehen (labiler Zustand). Eine scharfe Grenze zwischen beiden ist nicht feststellbar. — Weitere Untersuchungen wurden mit Natriumchlorat angestellt, das nicht verwittert und durch Glühen leicht zerstört wird, so dass man leicht sterilisiren kann. Aus den Schmelzungsversuchen mit dem chlorsauren Natron und den Erscheinungen, die sonst beim Schmelzen und dem Verdichten der Dämpfe auftreten, folgert OSTWALD den allgemeinen Satz, dass beim Verlassen irgend eines Zustandes und beim Uebergange in einen stabileren nicht der unter den vorhandenen Verhältnissen stabilste aufgesucht wird, sondern der nächstliegende. Beim chlorsauren Natron war die kleinste wirksame Menge 10^{-9} g. Für die Untersuchung der Erstarrung hat der Verf. noch eine andere Methode benutzt, die der bacteriologischen Methode nachgeahmt war (Culturmethode). Die übersättigte Lösung wurde in nicht labilem Zustande in Probirröhrchen gebracht, die verschlossen wurden. Vor der Benutzung wurden sie sterilisirt, d. h. durch Erhitzen in einem Wasserbade wurden die etwa vorhandenen Krystallpartikelchen zum Schmelzen oder Auflösen gebracht. Das zu prüfende Object wurde in die Lösung hineingebracht und festgestellt, ob sich Krystalle auschieden. Bei verwitterbaren, wasserhaltigen Salzen bewirkt das Verwitterungsproduct die Krystallisation ebenso wie das krystallisirte Salz. Auch für Kalium- und Natriumtartrat, Borax und Chlorbaryum sind die Verdünnungsgrade bestimmt, bei denen die Wirkung aufhört.

Sch.

Notiz über eine sehr merkwürdige Erscheinung. ZS. f. 24, 509—512, 1897.

der Arbeit von OSTWALD aufgestellten Satze gegen-
im Verlassen irgend eines Zustandes und dem Ueber-
en stabileren nicht der unter den vorhandenen Ver-
bilste, sondern der nächstliegende aufgesucht wird,
Verf. seine Ansicht, dass dies Gesetz theoretisch nicht
begründen ist. Es ist vielmehr nur eine Regel, deren
Zutreffen durch äusserliche Zustände bedingt und
ständig ist. Sch.

. Relations connecting the thermal constants of the
Chem. News 76, 234—237, 1897 †.

en verschiedene Gesetzmässigkeiten für Beziehungen
mischen Eigenschaften und Wärmegrössen zusammen-
ige Zahlenwerthe sind für $\frac{TS}{L}$ und $\frac{LC}{S}$ aufgeführt.

Schmelztemperatur, S mittlere. specifische Wärme zwi-
° und T , L latente Schmelzwärme, C mittlerer Aus-
ficient zwischen — 173° und T .) Verf. findet für ähn-
ähnliche Werthe dieser Quotienten. Nn.

c. Sur la variation de la température de fusion avec
C. R. 124, 75—77, 1897. Journ. d. phys. (3) 6, 128.

ersuchungen beziehen sich auf Benzin, dessen Schmelz-
Nähe der gewöhnlichen Temperatur liegt, dann auch
lin und Naphtylamin α . Es wurde auch der Zuwachs
temperatur für denselben Zuwachs an Druck untersucht.
änderung und Schmelzungswärme waren für die be-
örper bestimmt.

ie Aenderung dT der Schmelzungstemperatur, die einer
es Druckes dp von einer Atmosphäre entspricht,

	berechnet	gefunden
benzin	0,02936°	0,0294°
aristoluidin	0,0188	0,0187
aphtylamin α	0,017	0,017

ie Uebereinstimmung.

an die Resultate analytisch dar, so entspricht denselben
ische Curve, bei welcher $\frac{dT}{dp}$ bei sehr hohen Drucken

Sch.

PETER FRENCHEN og VALDEMAR PAULSEN. En Sammenhang mellem de facto Grundstoffers Udvidelsescoefficienter og Smeltepunkter. *Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi, Kjöbenhavn* 1, 45—50, 1897.

Die Verf. weisen nach, dass das Product der absoluten Schmelztemperatur mit dem Wärmeausdehnungscoefficienten für die meisten Grundstoffe annähernd constant ist. Hieraus und aus einer von R. PICTET gegebenen Relation wird gefolgert, dass gleiche Volumina verschiedener fester Grundstoffe gleich viele Molecüle enthalten.

K. P.

J. W. RICHARDS. Relations between the melting points and the latent-heats of fusion of the metals. *Chem. News* 75, 278—279, 1897. *Journ. of the Franklin Institute* 143, 379, May 1897.

Der Verf. hat auf Grund der bisher vorliegenden, nicht überall ausreichenden Daten die Wärmemengen berechnet, welche ein Metall, um vom absoluten Nullpunkte -273° bis zum Schmelzpunkte erwärmt zu werden, gebraucht, und gefunden, dass die latente Schmelzwärme einen bestimmten Bruchtheil (von 15 Fällen in 11) von dieser Gesamtwärmemenge ausmacht. Es weichen ab Aluminium ($\frac{1}{2}$), Zinn ($\frac{1}{2}$) und Wismuth ($\frac{1}{1}$), auch Gallium hat einen abweichenden Werth ($\frac{1}{1}$), z. B. für 1 kg

	absolute Wärme bis zum Schmelzpunkte		experimentell gefunden
Kupfer	145,3	$\frac{1}{3} = 48,4$	43
Cadmium	30,7	$\frac{1}{3} = 10,2$	13,1
Blei	17,7	$\frac{1}{3} = 5,9$	5,4

Die Abweichungen sind also zum Theil nicht unbedeutend.

Dann wird PICTET's Regel, dass die Schmelzpunkte der Elemente (T in absoluten Graden) in vielen Fällen umgekehrt proportional den Ausdehnungscoefficienten ($a = 0^{\circ} - 100^{\circ}$) und der relativen Entfernung der Atome ($\sqrt[3]{V}$. $V = \frac{A}{S}$ Atomvolumen) ist, $T \cdot a \cdot \sqrt[3]{V} = 4,5$ herangezogen und combinirt. Die latente Schmelzwärme L der Atommengen eines Metalles ist $L = 2,1 T$ und T aus der PICTET'schen Formel entnommen $L = \frac{4,5 \times 2,1}{a \sqrt[3]{V}}$. Dieser Werth wird an Beispielen geprüft, und mit Ausnahme beim Aluminium hat Verf. befriedigende Uebereinstimmung gefunden. Er wendet dann die Formel auf Elemente an, deren latente Schmelzwärmen nicht bekannt sind, und berechnet dieselben:

am	58 Cal.	Selen	13 Cal.
isen	69 "	Osmium	35 "
.	68 "	Thallium	5,8 "
.	68 "		

	$L = \frac{9,5}{a \sqrt{V}}$	$\frac{L}{\text{Mol.-Gew.}}$	Werth der latenten Schmelzwärme (experimentell)
er	3006	46,2	43,0
.	2541	23,5	24,7
silber	654	3,3	2,8
.	3035	15,5	16,3
inium	1900	70,4	100,0

Sch.

. Relations between melting points and latent heats
Chem. News 76, 81—82 (Letter), 1897.

ngen über Beziehungen zwischen absolutem Schmelz-
latenter Schmelzwärme (L), in denen darauf hingewiesen
r Verf. auch neben RICHARDS 1893 solche Beziehungen
t (diese Ber. 49 [2], 368, 1893). Er bemerkt, dass
nd Jod ähnliche Beziehungen zeigen wie die übrigen
Elemente. Für die Familien des natürlichen Systemes
hat der Verf. die Beziehung aufgestellt (S spezifische
 $+ \frac{L}{S} + a) = \text{const}$ und aus dieser in Combination mit

on H. CROMPTON $\frac{L}{AT} = KV$ (A = Atomgewicht, V =
nssfolgerungen gezogen. Sch.

Note on a method for determining melting points.
75, 176—177, 1897. Proc. Chem. Soc. 1896/97, Nr. 177, 74.
es Becherglas, zum Theil mit Quecksilber gefüllt, wird
res gestellt, so dass es das grössere nirgends berührt;
raum ist mit einer Flüssigkeit (Wasser, Paraffin) ge-
nze wird auf einem Sandbade erhitzt. Die zu unter-
stanz wird auf kleinen Deckgläschen oder Eisenblätt-
Quecksilber gelegt und die Temperatur am Thermometer
ann Schmelzen resp. Erstarren eintritt. Die einzelnen
n und Versuchsmaassregeln werden gegeben (Schmelz-
arnstoff 131,0, 131,1, 131,2⁰). Die Resultate sind be-
araffinsorten 46,2 bis 49,8). Sch.

L. RÜBUP. Ueber das Schmelzen von Aluminium. Chem.-Ztg. 21, 415, 1897. Chem. Centralbl. 1897, 73.

Das Aluminium zeigt beim Umschmelzen im Graphittiegel ein bedeutendes Sacken, dem man durch Zusatz von Phosphor (20 g auf 20 kg Metall) entgegenwirken kann. Das Metall lässt sich nicht walzen und schmieden. Für diese Zwecke muss das Umschmelzen im Eisentiegel bei nicht zu hoher Temperatur erfolgen. Die blanke Oberfläche wird durch Rüböl erhalten und dem Sacken durch Nachfüllen geschmolzenen Metalles entgegengetreten. Sch.

CH. TH. HEYCOCK und F. H. NEVILLE. The freezing points of alloys containing zinc and another metal. Journ. chem. Soc. 71, 383—422, 1897. Nature 55, 502, 1897. Chem. News 75, 160—161, 1897.

Aehnliche Untersuchungen haben die Verff. schon früher in Beziehung auf andere Legirungen, so im vorigen Jahre in Beziehung auf Silber-Kupferlegirungen angestellt und jetzt (Phil. Trans. 189, 25—70) veröffentlicht (vergl. 1896; Beibl. 20, 845). Die vorliegende Arbeit behandelt: I. Die Legirungen des Zinks mit Metallen, welche den Gefrierpunkt (Erstarrungspunkt) des Zinks erniedrigen: Cadmium, Aluminium, Wismuth, Zinn, Blei, Antimon, Thallium, Magnesium, Nickel. Die Resultate sind in Tabellen zusammengestellt und werden den einzelnen Legirungen nach discutirt, auch die Gefrierpunktscurven sind beigegeben. II. Legirungen mit Metallen, welche den Gefrierpunkt des Zinks erhöhen: Silber, Gold, Kupfer, Platin; namentlich ausführlich wurden die ersten untersucht. Die Mengen der betreffenden Metalle wurden sehr verschieden gewählt, doch kann hier auf die speciellen Versuche nicht eingegangen werden. Sch.

C. T. HEYCOCK und F. H. NEVILLE. Complete freezing point curves of binary alloys containing silver or copper together with another metal. Phil. Trans. 189, 25—70, 1897. [ZS. f. phys. Chem. 23, 368—369, 1897.]

Schon früher haben die Verff. Untersuchungen derselben Richtung angestellt (diese Ber. 52 [2], 293—294, 1896) und zur Bestimmung der Temperatur ein Platinwiderstandsthermometer benutzt. Die Resultate sind graphisch dargestellt und die erhaltenen Curven werden discutirt. Es wurden untersucht Legirungen von Kupfer, Silber, Silberblei, Silberzinn. Die beiden letzteren verhalten sich ähnlich wie isomorphe Stoffe. Kupfer/Silber giebt ein Beispiel des einfachsten Falles, indem beiderseits die Schmelzpunkte mit dem

dem anderen Metalle abnehmen und sich in dem eutek-
kte scharf schneiden, so dass ein bestimmter Winkel
erkennen ist. Die Legirung Blei/Kupfer zeigt eine
zwei gekrümmten Theilen, die zwischen sich ein hori-
fendes Stück haben, ein Zeichen für die Trennung der
zwei nicht mischbare Antheile. Die Curve für
legirung zeigt sehr complicirte Verhältnisse, die noch
aufgeklärt sind. Silber/Antimon giebt eine aus drei
Stücken zusammengesetzte Curve. Der erste Winkel
Sb, das Minimum, ein gewöhnlicher eutektischer Punkt,
ser Legirung und reinem Antimon, bei 42 Proc. Silber.
rhält sich wahrscheinlich Wismuth. Ni in Cu und Fe
a sofortiges Ansteigen des Schmelzpunktes. Bei letzterer
t bei 15 Proc. ein horizontaler Theil ein, ein Zeichen,
ei Schichten bilden. Auch Legirungen von Ag mit Pb
g und Thallium wurden untersucht. Weitere Mitthei-
n in Aussicht. Sch.

Fusion du quartz. Arch. sc. phys. (4) 3, 83—84, 1897.
nselben Ofen und mit derselben Anzahl von Calorien
schmelzen:

500 bis 600	Gewthle.	Platin,
25 bis 35	"	Quarz,
fast 1	"	Kalk.

atin bildet einen convexen Meniscus in Kalk. Sch.

n the volume change of rocks and minerals attending
rans. Dubl. Soc. (2) 6, 283—304, 1897.
re 1894 (diese Ber. 50 [2], 237, 1894) veröffentlichte
Nature, 22. März 1894) einen Bericht über eine neue
e Ausdehnung der Diamanten durch die Wärme zu be-
Der Verf. hat inzwischen bei verschiedenen Gesteinen
u beantworten gesucht, ob beim Schmelzen eine Aus-
Zusammenziehung stattfindet (positive, negative Volumen-
Ein Stück der betreffenden Substanz wurde in ein
ches Feld gebracht und ein Bild desselben in die photo-
Camera mit ca. 80- bis 90 mal linearer Vergrößerung
as Bild wird mit einem Mikromettermikroskop beobachtet,
Stück erwärmt wird, oder photographisch aufgenommen
en. Die Erwärmung machte besondere Schwierigkeiten,

wurde aber erreicht durch ein die Substanz cylindrisch umhüllendes Platinblech, das durch den elektrischen Strom erhitzt wurde, die Beobachtung geschah in axialer Richtung. Die Ausführung des Versuches ist im Einzelnen dargelegt, die Genauigkeit über Berücksichtigung der etwaigen Fehlerquellen ist geprüft, auch die Methode der Temperaturbestimmung ist angegeben; hierauf, wie auf die Einzelheiten der Methode, die Schmelzung herbeizuführen und zu beobachten, kann im Auszuge nicht eingegangen werden. Manche Substanzen behalten die Kugelform, die ihnen zwecks der Untersuchung gegeben war, über den Schmelzpunkt hinaus bei, so der Orthoklas und andere, die in höherer Temperatur Viscosität zeigen. Untersucht wurden Basalt (von Giant's Causeway), Diamant, Augit, Orthoklas; durch obigen Umstand wird die Bestimmung des Schmelzpunktes sehr erschwert. Die Ausdehnung der Gesteine in der Gegend des Schmelzpunktes ist ziemlich bedeutend. Die Ausdehnung des Diamanten (bis 850° untersucht) wächst in höheren Temperaturen bedeutend, die Augitsorten verhielten sich verschieden, wie dies überhaupt bei Gesteinen verschiedenen Ursprungs der Fall sein wird; in manchen Fällen entwickeln sich beim Schmelzen der Substanzen Blasen, wodurch die Resultate noch unsicherer werden und die bei Volumenänderung eine Rolle mitspielen können. Die sehr sinnreich erdachte Methode hat abschliessende Resultate noch nicht ergeben.

Sch.

- A. ÖTLING. Vergleichende Experimente über Verfestigung geschmolzener Gesteinsmassen unter erhöhtem und normalem Druck. Min. Mitth. 17, 331, 1897. [Naturw. Rdsch. 13, 11, 1898. [Naturf. 1898, 11.

Nach historischen Notizen und kritischen Bemerkungen wird der Apparat beschrieben, der im Wesentlichen aus einem eisernen kugelförmigen Gefässe bestand. Das Innere war mit Kieselsteinen oder Eisenfeile ausgefüllt bis auf einen cylindrischen Hohlraum, in den ein Schmelztiigel mit zwei Kupferstangen gebracht wurde. Diese waren durch ein Platinband verbunden, so dass die Schmelzung elektrisch vor sich gehen konnte. Es wurden saure und basische Gesteine geschmolzen, indem gleichzeitig ein hoher Druck angewandt werden konnte; bei normalem Drucke erwiesen sich die Gesteine krystallinischer, unter hohem Drucke erstarrten die sauren Gesteine mehr glasig. Hoher Druck scheint daher die Krystallisation nicht zu befördern.

Sch.

Ueber Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkte von
n, ihrer Zonenstructur und Ausscheidungsfolge in Erguss-
Temperatur der Sonne. Min. Mitth. 17, 485—491, 1897.

hatte in seinen Arbeiten über Zonenstructur der Kry-
starrungsgesteinen (Min. Mitth. 17, 97 und 13, 14), wo
structur der Plagioklasse mit der Verschiedenheit ihrer
te in Verbindung gebracht wird, die Regel ausge-
n isomorphen Mischkrystallen der Erstarrungsgesteine
a Zonenstructur beobachtet wird, die schwerer schmelz-
ponenten im Kern, die leichter schmelzbaren in der Hülle

Aus den sich anschliessenden Betrachtungen kommt
der Anschauung, dass die Löslichkeit einer Verbindung
von ihrem Schmelzpunkte nicht abhängt, und die Aus-
iner Verbindung aus dem Magma von deren Schmelz-
sofern beeinflusst wird, als die Ausscheidung nicht bei
em Schmelzpunkte liegenden Temperatur erfolgen kann;
dung mehrerer Verbindungen erfolgt nicht porportional
elzpunkte, sondern ist abhängig von der Temperatur des
m Drucke und dem Mengenverhältnisse der gelösten
kann sich mit diesen verschieben.

e gilt für isomorphe Mischkrystalle, und das Auftreten
structur ist dadurch zu erklären, dass sich während des
der Krystalle die Zusammensetzung des Magmas, das
hältniss der gelösten Stoffe, vielleicht auch der Druck
emperatur geändert haben, wie F. BECKE schon früher

den dann Schmelzpunkte gesteinsbildender Laven mit-
altische Hornblende 1166°, Adular zwischen 1400° bis
elzpunkte der Feldspathe 1140° bis 1230°. Die Tempe-
aven im Fluss ist bedeutend geringer, 900° bis 1000°,
früher höher angegeben, 1500° bis 2000°, wobei sich
oft nur auf die oben austretende Lava beziehen. Sch.

RUSSELL. A note on the „plasticity“ of glacial ice. Sill.
3, 344—346, 1897.

en Experimenten von McCONNELL und A. KIDD (Proc.
4, 1888; 48, 1890; 49, 1891; s. diese Ber. 44 [1], 372,
], 288—290, 1889; 46 [2], 325, 1890; 47 [2], 329, 1891)
GE (Journ. of geol. 1895, 965; diese Ber. 51 [2], 358
über Bewegung von Eiskrystallen (Plasticität) verhalten

sich dieselben so, als beständen sie aus dünnen Lamellen senkrecht zur optischen Axe, gewissermaassen durch eine zähe Substanz verbunden, sie können über einander in dieser Richtung gleiten, und zwar um so leichter, je näher die Temperatur dem Schmelzpunkte ist. Das Gletscherhorn ist dem Verhalten im polarisirten Lichte nach als unvollkommen gebildeter Krystall anzusehen. Sie sind nach allen Richtungen gelagert. Beim Druck wird das Gleiten jenen Flächen nach geschehen, je länger der Druck, desto mehr werden sich die Flächen so ordnen, wie die Körner wachsen. Die Erklärung wird im Einzelnen durchgeführt. Man vergleiche auch:

R. M. DEELEY and G. FLETCHER. The structure of glacial ice and its bearing upon glacial motion. Geol. Mag. Dec. 4 [2], 152—162, 1895. Sch.

B. v. SCHNEIDER. Ueber die Schmelzpunkte einiger organischer Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. 22, 224—236, 1897. Vergl. auch 19, 1, 1895.

Der Verf. weist auf die vielfachen Unsicherheiten, die in den Angaben der Schmelzpunkte sich finden, hin und geht dabei auf frühere Arbeiten von HASSE (Ber. d. chem. Ges. 1894), HENRY (C. R. 100, 101), MASSOL und DEWAR ein, indem er auch die Arbeit von HOLBORN und WIEN über die Messung tiefer Temperaturen (thermoelektrische Methode, Berl. Ber. 30, 1896) berücksichtigt. In Bezug auf die Methode kommt er fast zu denselben Schlussfolgerungen wie LANDOLT (ZS. f. phys. Chem. 4, 371).

1. Die Methode des Schmelzens oder Erstarrenlassens grösserer Mengen Substanz liefert stets sehr übereinstimmende Zahlen und sie muss als die einzige bezeichnet werden, welche zu sicheren Resultaten führt. Hierfür ist aber stets die Anwendung von mindestens 20 g des Körpers nöthig; bei Benutzung grösserer Quantitäten lässt sich im Allgemeinen leichter die Temperatur der Erstarrung, als diejenige der Schmelzung ermitteln.

2. Die Schmelzpunktsbestimmungen mittels der Capillarröhrchen verschiedener Form können unter einander erheblich abweichen; bisweilen stimmen dieselben mit dem richtigen Werthe, meist aber sind die erhaltenen Resultate zu hoch, namentlich bei Anwendung enger Röhrchen.

Der Verf. bestimmte nun den Erstarrungspunkt von Flüssigkeiten, indem er 13 bis 15 ccm anwandte, ebenso konnte er flüssige Luft und besondere Galvanometer benutzen. Es wurden zunächst

er, deren Erstarrungspunkte schon bestimmt waren,

	Schmelzpunkte
Anisol	— 37,8
Phenetol	— 33,5
Aethylchlorid	— 142,5
Aethylidenchlorid . . .	— 101,5

erf. hat dann seine sämtlichen Resultate am Schlusse
stellt. Es würde zu weit führen, alle anzuführen. Den
Schmelzpunkt zeigte Chloräthyl, — 142,5°.

en auch bestimmte Regelmässigkeiten in einigen Fällen

enchlorid	— 101,5	Jodbenzol	— 28,5
.	— 118,5	Brombenzol	— 30,5
yl	— 125,5	Chlorbenzol	— 45,0
yl	— 142,5		

igen Körpern, deren Erstarrenlassen noch nicht gelungen
der feste Aggregatzustand erhalten werden. *Sch.*

VELL. The fusion point, boiling point and specific gra-
nitrobenzene. Chem. News 76, 67, 1897. Proc. Chem. Soc.
47—148.

bisherigen Angaben über die Constanten des Nitro-
ig mit einander übereinstimmen (GMELIN, BEILSTEIN etc.),
e genaue Bestimmungen gemacht. Siedepunkt 209°,
d Erstarrungspunkt + 5°, specifisches Gewicht des festen
1,5° 1,344, des flüssigen Körpers bei 13° 1,216.
ampf ist gelblichgrün und giebt keinen Absorptions-
dern nur gleichmässige Absorption des Blau und Violett.

Sch.

E FRANCHIMONT. Ueber die Schmelzpunkte organischer
ngen. Zittingsversl. K. Ak. van Wet. Amsterdam 1896/97, 156
ec. trav. chim. 16, 126—161, 1897. [ZS. f. phys. Chem. 24, 526
7.

Referate sind folgende Sätze des Verf. wiedergegeben.
Schmelzpunkt einer organischen Verbindung steigt, wenn
dasselbe Kohlenstoffatom gebundene Wasserstoffatome
Atom Sauerstoff ersetzt werden. Ebenso steigt er, wenn
Wasserstoff durch Hydroxyl ersetzt wird. Amid wirkt
Sinne, ebenso der Ersatz von drei an ein Kohlenstoff-
undenen Wasserstoffatomen durch ein Atom Stickstoff.

Ersatz von Wasserstoff durch Methyl erniedrigt den Schmelzpunkt, wenn der Wasserstoff an C, O oder N im Amid gebunden war. Gleiche Regelmässigkeiten beim Einführen von Methyl u. s. w. werden hervorgehoben. Schmelzpunktstabellen homologer und analoger Verbindungen sind hinzugefügt. *Sch.*

BAKHUIS ROOZEBOOM. Schmelzcurven bei Systemen von zwei und drei organischen Stoffen. Zittingsversl. K. Akad. van Wet. Amsterdam 1897/98, 62—64. [Beibl. 22, 30—31, 1898†.

Das Referat SIERTSEMA enthält die Angabe, dass verschiedene Typen von Schmelzcurven aufgestellt sind, je nachdem die beiden Stoffe feste oder flüssige chemische Verbindungen bilden oder nicht. Betreffs der Beispiele für diese Curven wird auf die Untersuchungen von KURILOFF verwiesen. Für drei Stoffe sind Dreiecke als Ausgangspunkte für die graphische Darstellung gewählt, auf Grund der von KURILOFF gegebenen Resultate. *Sch.*

MEYER WILDERMANN. On real and apparent freezing points and the freezing point methods. Phil. Mag. (5) 44, 459—486, 1897; 45, 204, 1898.

Die eingehende umfassende Darlegung, in der alle Punkte der Gefrierpunktmethoden erörtert werden, schliesst:

Die Quintessenz dieser Abhandlung ist, zu zeigen, dass die durch verschiedene Methoden erhaltenen Resultate immer noch mit Fehlern behaftet sind gemäss den Bedingungen des hergestellten Gleichgewichtes; auch wenn man annimmt, dass alle Beobachter ein absolut vollkommenes Instrument für Registrirung der Temperatur gehabt hätten, und dass alle anderen Fehlerquellen, welche mit der Methode nichts zu thun haben, nicht vorhanden waren. Ferner giebt eine anscheinend constante Gefriertemperatur keinen Nachweis betreffs des absoluten Werthes der erhaltenen Gefriertemperatur, ebenso wenig giebt auch eine Depression, welche aus zwei beobachteten, anscheinend constanten Siedepunkten erhalten ist, einen Nachweis für den correcten Werth der Depression, den wir haben müssen. Wiederholung des Experimentes unter denselben Bedingungen führt zu fast genau denselben Resultate, giebt aber keine Gewähr für die Genauigkeit. Vor Allem ist die correcte Feststellung des Gleichgewichtszustandes der gefrierenden Lösungen, die beobachtet sind, zu ermitteln (Convergenztemperatur). *Sch.*

Nachträge und Bemerkungen zu der Arbeit über Gebinärer Gemenge. Wied. Ann. 54, 486—519, 1895; 60, 1897; vergl. die Inaug.-Diss. des Verf., Berlin 1894.

f. weist die von ROLOFF (ZS. f. phys. Chem. 17, 325; diese Ber. 51 [2], 452—454, 1895) geübte Kritik theilt ausserdem die Gefrierpunktmessungen von Ge-Essigsäure und Wasser mit. Der Gefrierpunkt des Gemenges ist $-26,55^{\circ}$. Es wurden Ueberkühlungen bemerkt.

Sch.

. Ueber die Erstarrungsgeschwindigkeit. ZS. f. phys. 326—328, 1897.

on GERNEZ ist die Geschwindigkeit, mit welcher die zwischen einer überkalteten Flüssigkeit und dem beim bildenden Krystallgemisch fortschreitet, für Phosphor in einem Rohre gemessen. Derselbe hat gefunden, arrungsgeschwindigkeit proportional der Unterkühlung it wächst. Hauptsächlich über die Unabhängigkeit der keit, mit welcher sich die Schicht verschiebt, von der r wurden Versuche über Erstarrungsgeschwindigkeit Benzoesäureanhydrid etc. durch FRIEDLANDER ange- ne Unabhängigkeit vom Grade der Unterkühlung dar- al aber nimmt die Erstarrungsgeschwindigkeit mit ab- emperatur der Grenzschicht, an der die Verwandlung t, ab. Dies wurde beim Benzophenon bestätigt ge- eginnt eine starke Abnahme der Erstarrungsgeschwindig- ie bei der Erstarrung frei werdende Wärme nicht aus- renzschicht auf die Schmelztemperatur zu bringen. Bei ender Unterkühlung wird daher die Erstarrungs- eit sehr klein, das Maximum ist für jeden Stoff eine eche Constante.

Sch.

DERMANN. Eine neue Methode zur Bestimmung von kten in sehr verdünnter Lösung. Chem. Centralbl. 1898, . Proc. Chem. Soc. 1897/98, 245—246.

rf. stellt auf Grund der Gleichungen für Geschwindig- isschmelzens der Eisbildung und der Abkühlungs- on NEWTON im Anschluss an die Eigenschaften des tes zwischen fester und flüssiger Phase eine Formel die Bedingungen enthält, unter welchen man für die

Gefrierpunktserniedrigung richtige Werthe erhält (Genauigkeit 0,00002 — 0,00006°, vergl. a. a. O.). Sch.

A. PONSOT. Recherches sur la congélation des solutions aqueuses étendues. Ann. chim. phys. (7) 10, 79—132, 1897.

Ueber die Hauptresultate ist schon nach einem Auszuge Bericht erstattet. In der oben erwähnten Arbeit ist die neue Methode mit ihren experimentellen und theoretischen Grundlagen gegeben. Die Untersuchungen sind ausführlich dargestellt, die Resultate discutirt und verglichen. Sch.

F. M. RAOULT. Influence de la surfusion sur le point de congélation des dissolutions de chlorure de sodium et d'alcool. C. R. 124, 885—889, 1897.

Der Verf. hatte seit 1886 angenommen, dass die Unterkühlung (surfusion) sich bei den kryoskopischen Untersuchungen eliminiren liesse und der Fehler kleiner als 0,01 gemacht werden kann. Es wurde (Rev. scient. 29. Juni 1886) folgender Ausdruck gegeben: $C = C'(1 - KS)$.

Für dasselbe Instrument ist C'/C' , die richtige und beobachtete Erniedrigung, constant, S ist die Unterkühlung und K eine Constante, wenn Instrument und Methode dieselben bleiben. Untersuchungen von Lösungen von Kochsalz in Wasser und Alkohol haben ergeben, dass beim Wasser dieser relative Fehler K nicht constant ist, sondern von der Concentration abhängt, so dass die gewöhnliche Anwendung der Formel $S = 1^\circ K = 0,0125$ nicht für alle Concentrationen statthaft ist, bei Alkohol tritt dieser Einfluss für die moleculare Gefrierpunktserniedrigung nicht hervor. Bei den Kochsalzlösungen (5,85 bis 0,176 g in 100 g Wasser) erhält man für C/P alle freien $S = 0^\circ$ Werthe von 34,23 bis 36,43. Sch.

F. M. RAOULT. Influence de la surfusion sur le point de congélation des dissolutions de chlorure de potassium. C. R. 125, 751—755, 1897.

Zwischen der Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung C und der Erniedrigung C' , die nach einer Ueberschmelzung S beobachtet wird, besteht die Beziehung $C = C'(1 - KS)$, wo K eine Grösse bedeutet, die vom Apparate und der Beobachtungsmethode abhängt. Dieser Werth K ist nicht constant (C. R. 26. April 1897), sondern ändert sich merklich mit der Concentration. Es werden

Chlorkalium- und Rohrzuckerlösungen mitgetheilt. Beim
 en die Moleculargefrierpunktserniedrigungen mit der
 beim Zucker vermindern sie sich; der Werth K ist
 ant. Die Versuche (die Zahlen sind in Tabellen ge-
 n discutirt auch im Hinblick auf die Ponsot'sche
 31. Mai 1897, 1229—1230). *Sch.*

Der Gefrierpunkt verdünnter Lösungen. III. Wied.
 —551, 1897. The Phys. Rev. 43, 273—296, 1897.

hat nach seiner früheren Methode 1893 die Gefrier-
 Reihe von Chloriden (Li Cl , Ca Cl_2 , Sr Cl_2 , Sn Cl_4) nach
 arstellung der Lösungen untersucht und die Resultate
 en zusammengestellt. Die Curven zeigen keine Knicke.
 Kaliumhydroxyd, Salpetersäure und Natriumsilicat so-
 und Natriumphosphate untersucht. Die Untersuchungen
 ch noch auf Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure,
 d Citronensäure. Die Resultate sind übersichtlich
 zusammengestellt. Nach einigen Bemerkungen über das
 und die Aenderungen des Nullpunktes fasst Verf. die
 ate der Arbeit übersichtlich zusammen:

entwickelte Methode ist ohne Aenderung angewandt,
 rpunktsdepression folgender Lösungen zu bestimmen:

Ca Cl_2 , Sr Cl_2 , Sn Cl_4 (früher Na Cl , K Cl , $\text{NH}_4 \text{ Cl}$, Ba Cl_2 ,
 I_2 und H Cl).

Na_2CO_3 , KOH , NaOH .

Na_2PO_4 , Na_2HPO_4 , $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$, Na_3PO_4 .

SiO_2 .

O_2 , $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$, $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$.

perimentelle Fehler war sehr gering (Zimmertemperatur).
 de erreicht die Moleculardepression des Gefrierpunktes
 werth, der namentlich bei den binären Chloriden her-
 besonders starke Depressionen liefert das Zinnchlorid,
 nnung $m = 0,01 : 12, 61$, also fünfmal so gross als die
 sche Constante 1,89. Nach der ARRHENIUS'schen
 ust sich dies Verhalten nicht erklären, annähernd gäbe
 des Zerfallens in $\text{Sn Cl}_2 \cdot 2\text{HCl}$ eine Erklärung. — Bei
 en ist es wahrscheinlich, dass die Phosphorsäure disso-
 (und H_2PO_4), auch scheint die Einführung eines M
 n um einen bestimmten Grad zu vermehren. Das
 t ähnliche Schwierigkeiten wie Sn Cl_4 . Die angeführten

organischen Säuren zeigen den Charakter von Elektrolyten, nur Essigsäure verhält sich in den mehr concentrirten Lösungen wie ein Nichtelektrolyt. Am besten stimmen mit der Theorie von VAN'T HOFF und ARRHENIUS die Resultate bei LiCl und CaCl_2 , auffallend auch bei Essig-, Wein- und Bernsteinsäure, ziemlich gut bei SrCl_2 , während HNO_3 , KOH und NaOH stark von der Theorie abweichen (3 bis 11 Proc.); bei den übrigen Körpern sind Versuche über das Leitungsvermögen noch nicht gemacht. Vergl. auch über das specifische Gewicht und das elektrische Leitungsvermögen der Normallösungen von Natrium- und Kaliumhydroxyd, von Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Oxalsäure Wied. Ann. 60, 547 ff.

Sch.

L. C. DE COPPET. Ueber einige ältere Bestimmungen des Gefrierpunktes gesättigter Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. 22, 239—240, 1897.

Ueber diese älteren Bestimmungen ist in diesen Ber. 28, 193, 1872 berichtet. Der Verf. nannte die Gefriertemperatur der gesättigten Lösungen kryohydratische Temperaturen.

Sch.

WILHELM HILLMAYR. Ueber die Gefrierpunkte verdünnter Schwefelsäure. Wien. Anz. 1897, 1. Wien. Ber. 106 [2a], 5—8, 1897.

Die Gefrierpunkte verdünnter Schwefelsäuren sind wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen, ohne dass ganz abschliessende Resultate erzielt wurden: PFAUNDLER und SCHNEGG, diese Ber. 31, 475—477, 1875; PICTET, C. R. 119, 641. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung wurden folgendermaassen zusammengefasst:

1. Die Versuchsergebnisse von R. PICTET, wonach Zusatz von Schwefelsäure zu Wasser den Gefrierpunkt des letzteren bis 4° über Null erhöht, sind irrig; es findet keine solche Erhöhung statt.

2. Die früher von PFAUNDLER und SCHNEGG publicirte Gefrierpunktscurve wird dagegen als richtig bestätigt.

3. Das aus diesen Gefrierpunkten unter der Annahme, dass der gelöste Körper Monohydrat sei, nach RAOULT's Regel abgeleitete Moleculargewicht beträgt nahe die Hälfte der theoretischen.

4. Die Annahme, dass jenes Hydrat gelöst sei, welche die Gefrierpunktscurve zu einer Geraden gestaltet, stimmt mit der RAOULT'schen Regel nicht überein.

Sch.

L. Mittheilungen aus dem Institute RAOUL PICTET:
 erpunkte von verschiedenen Mischungen aus Schwefel-
 Wasser. ZS. f. ges. Kälte-Ind. 4, 11—14, 1897. [Beibl. 21,

rsuche gingen von reiner H_2SO_4 aus (Gefrierpunkt
 .Gew. 1,842). Dieselbe wurde mit verschiedenen, meist
 Mengen Wasser gemischt, die Gefrierpunkte bestimmt
 e aufgestellt; die Curve schneidet die Nulllinie fünf-
 hsten Gefrierpunkt hat die reine Schwefelsäure, den
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ bei -88° . Eine allgemeine Be-
 schen den Gefrierpunkten der Mischungen und der
 bt sich nicht. In einer weiteren Tabelle ist die Ge-
 ung der gefrorenen und nicht gefrorenen Theile an
 e gegeben. Nur bei ganz wenigen, zumeist concen-
 chungen ist der Gehalt in allen Theilen derselbe (z. B.
 $-\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$). Sch.

ER WAALS. Eigenthümlichkeiten im Laufe der Schmelz-
 zsonderheden in den loop der smeltkromme.) Versl. K. Ak.
 f. d. Nat.) 5, 385—388, 1896/97. [Nature 55, 551—552, 1897.

er Moleculartheorie eines Gemenges zweier Stoffe (Arch.
 seitet Verf. eine Gleichung ab für die Schmelzcurve
 Hydrates in Contact mit einer Lösung bei der Tem-
 d dem Drucke p . Es sei die Zusammensetzung des
 es unveränderlich, dasselbe enthalte x Mol. Salz auf
 . Wasser; die Flüssigkeit enthalte x_1 Mol. Salz auf
 Wasser. Es sei $dp = 0$, so ergiebt sich

$$\frac{W_{21}}{\tau} \left(\frac{d\tau}{dx_1} \right)_p = - (x_s - x_1) \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial x_1} \right)_{p\tau}.$$

t die Wärme, welche beim Uebergange des festen
 die Flüssigkeit frei wird. Man findet den höchsten
 , wenn Hydrat und Lösung gleiche Zusammensetzung
 e Temperatur ist die eigentliche Schmelztemperatur.
 chste Temperatur, bei welcher der feste Körper be-

Für $x_s = 0$ und $x_s = 1$ ist $\left(\frac{d\tau}{dx_1} \right)_p$ nicht Null. Für
 Werthe des x_s ist die Schmelzcurve beim Schmelz-
 rundet; im erstgenannten Falle wird die Curve eine
 Hätte man dies in irgend einem Falle experimentell

constatirt, so wäre zu schliessen, dass die Lösung nur aus complexen Moleculen von derselben Zusammensetzung wie die des Hydrates bestehe — was jedoch unwahrscheinlich ist. *Zeeman.*

J. WINTER. Sur le point de congélation du lait et quelques faits connexes. Bull. soc. chim. (3) 17, 999—1003, 1897.

Die Arbeiten WINTER's über Kryoskopie der Milch waren mehrfach angegriffen (PONSOT, diese Ber. 1895 u. 1896). Da die Sache mehr praktisches Interesse hat, mag nur der Wunsch hervorgehoben werden, dass bei der Gefrierpunktsbestimmung ein einheitliches Verfahren eingeschlagen werden möchte. HAMBURGER hat frühere Arbeiten WINTER's nicht citirt (vergl. 1895). *Sch.*

J. WINTER. Observations concernant la température de congélation du lait. Réponse à MM. BORDAS et GÉNIN. (C. R. juin 8, 1897.) C. R. 124, 777—778, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 570—574, 1897.

Der Verf. hält im Wesentlichen seine Behauptung, betreffend die Anwendung der kryoskopischen Methode auf Untersuchung der Milch, aufrecht. Die Abweichungen zwischen seinen Constanten 0,55 und 0,52 erklären sich wohl aus den thermometrischen Verhältnissen, bei denen die Untersuchungen angestellt wurden. *Sch.*

BORDAS et GÉNIN. Sur l'emploi de la cryoscopie dans l'analyse du lait. Réponse à une note de M. WINTER. C. R. 124, 508—509, 1897.

Die Verff. halten auch nach neuen Untersuchungen ihr früheres Resultat aufrecht, dass die kryoskopische Untersuchung der Milch allein keinen ausreichenden Anhalt für die Beschaffenheit der Milch giebt. *Sch.*

A. PONSOT. La cryoscopie du lait. Bull. soc. chim. (3) 17, 840—841, 1897.

Bei der Streitfrage hatte HAMBURGER (Moniteur, Juni 1897) die Resultate von WINTER bestätigt gefunden (— 0,561° Gefrierpunkt, mit Abweichungen 0,013°). Verf. sucht die Abweichung zu erklären. Man vergleiche auch BORDAS und GÉNIN. Um übereinstimmende Resultate zu erhalten, muss die Methode übereinstimmen. *Sch.*

E. CARLINFANTI. Die Kryoskopie angewendet auf die Milchanalyse. Chem. Centralbl. 1897, 2, 153. Gazz. chim. ital. 27 [1], 460—466, 1897.

Vorgang der französischen Physiker (WINTER?) hat der verschiedene Milchsorten auf ihren Schmelzpunkt untersucht; er liegt zwischen $-0,55$ bis $0,59$. Der Erstarrungspunkt ist von Fett und Albuminaten und wird nur von den wirklichen Stoffen beeinflusst. Man kann durch die Kryoskopie feststellen. *Sch.*

HAMBURGER. Sur le point de congélation du lait. Rec. trav. chim. (3) 17, 640, 1897.

Erstarrungspunkterniedrigung für Milch ist $0,561^{\circ}$. Man kann Verdünnung der Milch feststellen. *Sch.*

Sur la cryoscopie du lait et des liquides de l'organisme. Rec. trav. chim. (3) 17, 757—760, 1897.

Man hat gefunden, dass der Erstarrungspunkt der reinen Substanzen $-0,55^{\circ}$ und $-0,57^{\circ}$ liegt. BORDAS und GÉNIN haben $-0,44^{\circ}$ bis $-0,56^{\circ}$, in der Mehrzahl der Fälle $-0,52^{\circ}$ gefunden. Mit Anwendung der Präzisionskryoskopie (Correction der Wärmeabfuhr, Anwendung sehr feiner Thermometer) wird der Erstarrungspunkt $-0,529^{\circ}$ gefunden. Verdünnung der Milch lässt sich mit der Kryoskopie finden. Auch die Schlüsse, welche man aus dem kryoskopischen Verhalten organischer Flüssigkeiten ziehen hatte, nach welchen diese äquimolecular sein sollten, stimmen nicht mit dem osmotischen Gleichgewichte überein, welches der Organismus sich im osmotischen Gleichgewichte befindet, was erf. für nicht sicher begründet, da die ursprünglichen Bestimmungen nicht genau und genügend sind. *Sch.*

DETAÏLS. Détails sur la méthode suivie dans les recherches cryoscopiques. C. R. 124, 851—854, 1897.

Man hebt hervor, dass bei den kryoskopischen Versuchen man darauf ankommt, dass die Temperatur des Kühlmittels und der untersuchenden Substanz, deren Gefrierpunkt bestimmt werden soll, in richtigem Verhältnisse steht und man darauf zu achten hat, dass die Temperatur des kryoskopischen Gefäßes gleich der des Kühlmittels wird. Wie dies am besten zu erreichen, wird ausführlich beschrieben, auch wird noch auf weitere Punkte, welche bei diesen Untersuchungen zu berücksichtigen sind, hingewiesen (Einfluss der Unterkühlungseinflusses). *Sch.*

Sur un moyen de connaître une bonne méthode cryoscopique. C. R. 124, 1227—1230, 1897.

Die Methode lässt sich im Auszuge nicht gut wiedergeben und ist bei kryoskopischen Arbeiten zu berücksichtigen.

Es mag hier auf das Buch: Untersuchungen über das Gefrieren verdünnter wässriger Lösungen hingewiesen werden, in dem die Fehlerquellen der Kryoskopie discutirt werden (Paris, Gauthier-Villars, 1896, 1—114; vergl. auch Beibl. 1897, 9). Sch.

PONSOT et TANGI. Mesures cryoscopiques. Soc. franç. de phys. Nr. 91, 3—4, 1897. Séances 1897, Rés. 142.

Die mit dem RAOULT'schen Apparate angestellten Gefrierversuche erstreckten sich auf verdünnte Zuckerlösungen. Der Apparat war verbessert, die Ablesung der Temperatur auf $\frac{1}{20000}$ genähert. Die Resultate stimmen mit denen von PONSOT genügend überein, nähern sich denen von ABEGG und LOOMIS und weichen von denen RAOULT's bedeutend ab. Sch.

A. PONSOT. Cryoscopie de précision. Réponse à M. RAOULT. Bull. soc. chim. (3) 14, 162—164, 1897.

PONSOT hält seine früher ausgesprochene Kritik über einige Punkte der RAOULT'schen Arbeit in Gegenkritik aufrecht. RAOULT hatte die Einwendungen als schlecht begründet bezeichnet. Der Ausdruck scheint nicht gerechtfertigt. Sch.

A. PONSOT. Mesures cryoscopiques. Séances soc. franç. de phys. (1) 14, 26—37, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 395—405, 1897.

Schon früher (1896) hat der Verf. Bestimmungen der Gefrierpunkte verdünnter Zuckerlösungen veröffentlicht. Er hat dieselben mit einem modificirten RAOULT'schen Apparate wiederholt, indem zugleich alle für Rührvorrichtung, Thermometerablesung u. s. w. gebotenen Maassregeln eingehalten und die Bestimmungen in möglichst kurzen Zeitabschnitten durchgeführt wurden. Auch werden Beobachtungen über die Bestimmung des Nullpunktes und über die Unterkühlung mitgetheilt. Besondere Sorgfalt wurde auf die Thermometerablesung, die zum Theil von zweien (TANGI) durchgeführt wurde, verwandt. Die Resultate wurden in Beziehung zur Aenderung der Concentration durch das Gefrieren corrigirt. Folgende Zahlen geben die Molecularerniedrigung:

Molecularerniedrigung	Unterschiede der Maximalerniedrigung mit Correction wegen der	
	Differenz	Concentration
1897		
19,04	+ $\frac{1}{69}$	+ 0,0001
18,05	- $\frac{1}{67}$	- 0,0008
18,72	- $\frac{1}{228}$	- 0,0006
18,97	+ $\frac{1}{180}$	+ 0,003

stimmen mit denen von ABEGG ziemlich genau überein. Phys. Chem. 20, 230; diese Ber. 52 [2], 296, 1896), die von den RAOULT's, der noch nicht alle Punkte berücksichtigt, ab und sind höher als die Werthe von LOOMIS. Die osmotische Constante lässt sich immer noch nicht genau bestimmen. Sch.

CROMPTON. Der Einfluss der Molecularassociation auf die Gefrierpunktniedrigung des Gefrierpunktes und den osmotischen Druck von Lösungen. Ber. d. chem. Ges. 30, 2720—2725, 1897.

C. sucht zu beweisen, dass die Beziehung

$$\frac{rD}{T} = \text{const.} \frac{x}{a}$$

gültig ist. Es ist r die latente Schmelzwärme (für das Gramm), D die Dichtigkeit, T (absolute Temperatur) der Gefrierpunkt, mit x wird der Associationsfactor bezeichnet (Journ. chem. Phys. 1897). Die Constante ergibt sich zu 0,099. Dann

$E = 0,2 \frac{a}{x}$, wo E die Gefrierpunktniedrigung, und

für moleculare Verbindungen $\frac{E}{DT} = 0,2$. Dies wird an einer Reihe

von Verbindungen, die man als monomolecular annehmen kann (in denen die erforderlichen Daten bekannt sind, geprüft (z. B. Xylol etc.) und eine ziemliche Uebereinstimmung gefunden.

Der osmotische Druck wird gefunden $P = E' \text{ const.} \frac{x}{a}$.

Bei der Gefrierpunkt einer Lösung mit 1 g-Mol. im Liter. Für andere Verbindungen liegen die Verhältnisse ganz anders, z. B. Hydroxylverbindungen. Diese und andere theoretische Fragen sind in der citirten Hauptabhandlung nachzusehen. Sch.

J. VAN'T HOFF u. H. M. DAWSON. Die Schmelzpunktserniedrigung des Magnesiumchlorids durch Zusatz von Fremdkörpern. Zs. f. phys. Chem. 22, 598—608, 1897.

Die Arbeit steht einerseits in naher Beziehung zu der Arbeit von VAN'T HOFF und MEYERHOFFER über die Bildung von Steinsalzlageru (Stassfurt; Berl. Sitzber. 1897, 69, 137, 157), andererseits schliesst sie sich der Arbeit von LOEWENHERZ an, der gezeigt hat, dass geschmolzenes Glaubersalz bei niedriger Temperatur erstarrt, wenn in der Schmelze andere Körper gelöst sind, und dass die Schmelzpunktserniedrigung wie die Schmelzpunktserniedrigung des Wassers der Zahl der gelösten Moleküle des fremden Körpers proportional ist (Zs. f. phys. Chem. 18, 70). Es war zunächst der Schmelzpunkt von $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ und die Zusammensetzung der entstandenen Schmelze bestimmt, $116,67^\circ$, indem sich eine Schmelze von der Zusammensetzung $\text{MgCl}_2 \cdot 6,18\text{H}_2\text{O}$ und Ausscheidung von $\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ bildet, aber nur dann $116,67^\circ$, wenn eine erhebliche Menge des letzteren Salzes vorhanden ist. Es wurden dann die Nichtelektrolyten Harnstoff und Glycerin zugesetzt und die molecularen Schmelzpunktserniedrigungen bestimmt. Dann wurden in derselben Richtung Versuche mit Chlorkalium, Chlornatrium und Bittersalz, $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, durchgeführt. Bei der Bestimmung der Maximalerniedrigung im letzteren Falle zeigte sich, dass die Erniedrigung bei fortwährendem, theilweisem Erstarren und Schmelzen unter anhaltendem Rühren abnahm. Diese Abnahme wurde durch Ausscheidung von Kieserit, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, veranlasst. Es folgen Versuche mit Kaliumsulfat, die eine Spaltung in drei Ionen ergeben, mit Kainit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), mit Magnesiumbromid, $\text{MgBr}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Kainit ruft eine Schmelzpunktserniedrigung hervor, die ziemlich genau der Summe der Schmelzpunktserniedrigungen von MgSO_4 und KCl entspricht; die moleculare Schmelzpunktserniedrigung des Brommagnesiums beträgt nur $21,5^\circ$.

Als Hauptergebniss stellt sich Folgendes heraus:

1. Die moleculare Erniedrigung im geschmolzenen Magnesiumhexahydrat ist 76 .
2. Chlorkalium zeigt denselben Werth 76 .
3. Die gesättigte Lösung von Chlorkalium in $\text{MgCl}_2 \cdot 6,18\text{H}_2\text{O}$ entspricht bei 116° der Formel $\text{MgCl}_2 \cdot 0,026 \text{KCl} \cdot 6,18\text{H}_2\text{O}$.
4. Chlornatrium zeigt den normalen Werth 76 .
5. Die gesättigte Lösung von Chlornatrium in $\text{MgCl}_2 \cdot 6,18\text{H}_2\text{O}$ entspricht bei 116° der Formel $\text{MgCl}_2 \cdot 0,014 \text{NaCl} \cdot 6,18\text{H}_2\text{O}$.

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ löst sich anfangs in geschmolzenem Magnesiumchlorid sehr leicht auf, scheidet sich dann aber fast quantitativ wieder aus.

MgSO_4 zeigt anfangs den dreifachen Normalwerth, dann scheidet sich Kieserit aus und eine an KCl gesättigte Lösung zurück.

Das Normalgewicht entspricht in der Lösung der Summe von MgSO_4 und KCl .

Es mag hier hingewiesen werden auf

VAN'T HOFF. Vorlesungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen. Deutsch bearbeitet von Dr. TH. PAUL. IV u. 1—95 S. W. Engelmann, 1897.

Über die Vorlesungen, die der Verf. 1894/95 in Amsterdam in Berlin über Spaltung und Bildung von Doppelsalzen gehalten hat, und Ueberblicke über seine mit anderen Physikern gemeinschaftlich ausgeführten Arbeiten: I. Allgemeines und Theoretisches; II. Methodik; III. Speciellcs und Angewandtes. Beibl. 1897, 1. Heft. Sch.

On cryohydrates. Gazz. chim. ital. 27 [1], 686. Journ. of Chem. 1897, 1, 686.

Über dem Referat Zusammenstellung von Angaben aus anderen Quellen (mit Irrthümern), — MAZZOTTO's Untersuchungen (diese Zeitschrift, 334, 1890), Kryohydrische Curve von Zink- und Magnesiumsalzen in wässrigen Lösungen. Sch.

BRUNI. Cryohydrates. Gazz. chim. ital. 27 [1], 537—561, 1897.

Ueberblick über die Verhältnisse der Kryohydrate. Experimentelle Untersuchung einiger Kryohydrate. Mischungen des Zink- und Kaliumsulfats ZnSO_4 , $\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ mit überschüssigem Zink- oder Kaliumsulfat. Die kryohydrische Temperatur von — 6,6° mit Kaliumsulfatüberschuss — 1,7°. Die kryohydrische Temperatur des Zink- und Kaliumsulfats ist — 6,4 (das Kryohydrat enthält 43,5 Proc. ZnSO_4), beim Kaliumsulfat das Kryohydrat, das sich bei 1,55° bildet. Das Doppelsalz für sich bildet eine kryohydrische Temperatur von — 6,4° das Kryohydrat mit 9,8 Proc. ZnSO_4 , K_2SO_4 . Ferner über die Verhältnisse bei den Iomorphen Zink- und Magnesiumsalzen untersucht. Die kryohydrische Temperatur einer Lösung von isomorphen Salzen ändert sich, wie die Zusammensetzung der Mischungen, die Grenzen sind die kryohydrischen Temperaturen.

turen für die beiden Salze. Auch die Verhältnisse dreier Salze, die keine Doppelsalze bilden, wurden untersucht. Die kryohydrische Temperatur ist niedriger als die kryohydrische Temperatur von der Lösung im Gleichgewichte mit je zwei von den drei Salzen:

Salz			Kryohydrische Temperatur	Zusammensetzung der Kryohydrate		
A.	B.	C.		A.	B.	C.
KCl	—	—	— 10,8	24,9	0	0
—	KNO ₃	—	— 2,85	0	12,6	0
—	—	K ₂ SO ₄	— 1,55	0	0	7,4
KCl	KNO ₃	—	— 11,5	24,5	4,5	0
KCl	—	K ₂ SO ₄	— 10,9	24,2	0	1,4
—	KNO ₃	K ₂ SO ₄	— 3,3	0	9,1	5,2
KCl	KNO ₃	K ₂ SO ₄	— 11,55	24,5	4,5	1,3

Sch.

A. LACHMANN. Zur kryoskopischen Constitutionsbestimmung der Säureamide. ZS. f. phys. Chem. 22, 170—172, 1897.

Um die Frage nach der Constitution der Amide zu prüfen, wurde Oxymethan kryoskopisch untersucht; als Lösungsmittel erwies sich das Methyloxalat (Schmelzpunkt 54°) als besonders geeignet. Das Oxymethan, das fast sicher keine Hydroxylgruppe enthält, verhielt sich wie die meisten Amide, so dass Schlüsse nicht gezogen werden konnten.

Sch.

K. AUWERS. Kryoskopische Untersuchungen über Säureamide nach Versuchen von J. PELZER. ZS. f. phys. Chem. 23, 448—468, 1897.

Die Untersuchungen, die 48 Körper (hauptsächlich zahlreiche Ortho-, Meta- und Parasubstitutionsproducte des Formanilids und Acetanilids) umfassen und ausführlich mitgeteilt werden, führen zu Schlüssen, entsprechend denen, die INNES und ORTON betreffs der Phenole aufgestellt hatten. Als Lösungsmittel diente Naphtalin, das die Säureamide besser löst als Benzol. Da die Arbeit den Nachweis erbringt, dass die bei den Phenolen festgestellten kryoskopischen Gesetzmässigkeiten fast vollständig auch für Säureanilide gültig sind und dies das Hauptergebniss ist, mögen die betreffenden Sätze angegeben werden.

1) Orthosubstituirte Phenole verhalten sich kryoskopisch normal, parasubstituirte anormal. Metaderivate stehen in der Mitte, nähern sich jedoch meist mehr den Paraverbindungen. 2) Unter den bis-

ten Substituenten übt die Aldehydgruppe (CHO) den Einfluss aus; es folgen die Carboxalkyl-, $\text{CO}_2\text{—R}$, und CN , die ungefähr gleich stark wirken, darauf die Nitro-, schwächer wirken Halogene, am schwächsten Alkyle. Die Wirkung des Orthosubstituenten ist *ceteris paribus* stärker, als die von Meta- oder Parasubstituenten.

Die Wirkung ist bei beiden Körpergruppen (Phenolen und Säuren) ihre Anomalie durch orthoständige Substituenten abgeändert oder aufgehoben wird. Auch das Stärkeverhältniss der Substituenten ist in beiden Fällen im Wesentlichen gleich. In beiden Gruppen besitzen hier wie dort die Alkyle, dann folgen die Halogene und weiter die Alkoxygruppe. Die folgende Nitrogruppe beginnt die Reihe der starken Substituenten, Cyan- und Carboxylderivate von Säureaniliden sind ebenfalls geprüft worden. Obenan steht in beiden Körperklassen die Orthogruppe mit dem stärksten kryoskopischen Einflusse. Auch die Wirkung des Orthosubstituenten gegenüber dem Meta- und Parasubstituenten ist eine gemeinsame Eigenthümlichkeit.

Beim Vergleich ist zu verzeichnen, dass der Unterschied zwischen Metaderivaten bei den Säureaniliden verwischt zu sein scheint, während bei den Phenolen sind fast immer die Parasubstitutions-Verbindungen abnorm als die Metaderivate, bei den Säureaniliden ist es manchmal, jedoch durchaus nicht immer der Fall.

Stärker tritt der Unterschied in der Wirkung der Meta-Substituenten zu Tage. Während bei Phenolen bereits eine Anomalie in Meta- oder Parastellung die Anomalie der Stammsubstanz merklich steigert, vermag sie bei den Säureaniliden diesen Einfluss auszuüben. Eine wesentliche Verstärkung der Anomalie tritt nur nach dem Eintritte des kräftigsten Substituenten, des Nitro, beobachtet worden.

Sch.

v. Gefrierpunkterhöhungen in Benzollösung. ZS. f. Chem. 24, 13—17, 1897.

Verf. ziemlich wasserfreien Alkohol nahm und das Moleculargewicht in Benzol nach der Gefrierpunktmethode bestimmte, fand, dass bei Hinzufügung wachsender Mengen Wasser der Gefrierpunkt stieg, und zwar bis zum Anfang der Inhomogenität hin. Die Lösung ist homöomorph. Alkohol in Benzol giebt normales Moleculargewicht mit der Concentration stark zunimmt. Auch bei Lösung in Benzol geben geringe Wassermengen Gefrierpunkts-

erhöhungen. Auch bei anderen Flüssigkeiten, Glycerin, Milchsäure, Benzol, wurde Aehnliches bemerkt. Die Gefrierpunktserhöhung wurde bei eintretender Inhomogenität unregelmässig. Die Erscheinung ist vielleicht durch Zusammenlagerung der Wassermoleculen mit anderen Moleculen zu erklären. Sch.

G. AMPOLA e C. RIMATORI. Sul comportamento crioscopico dell' ortonitrofenol. Rend. Linc. (5) 6, 31—35, 1897.

Die Verff. haben das kryoskopische Verhalten einer Reihe von Verbindungen (Bromoform, Veratrol, Anilin, Pyridin etc.) in Ortho-nitrophenol untersucht und gefunden, dass sich dasselbe ähnlich wie Phenol verhält; als mittlere Grösse für die Moleculardepression ergibt sich 74,37. Sch.

F. GARELLI. Kryoskopische Versuche zur Lösung der Frage nach der Constitution der Tropanin- und Granataninbasen. Ber. d. chem. Ges. 29, 2972—2975, 1897.

Substanzen ähnlicher Constitution können Lösungen bilden, welche beim Erstarren anormale Gefrierpunktserniedrigungen aufweisen. Es wird dies fast ausschliesslich an cyklisch gebauten organischen Verbindungen beobachtet und auf Ausscheidung fester Lösungen zurückgeführt. Ferner ergab sich, dass die Bildung solcher fester Lösungen vom chemischen Charakter der beteiligten Stoffe unabhängig und nur durch den gleichartigen Bau derselben bedingt ist.

Man kann daher Schlüsse auf die chemische Constitution aus dem kryoskopischen Verhalten ziehen. So sind zweikernige Verbindungen vom Typus des Naphtalins in Benzollösung normal, in Naphtalinlösung anormal (z. B. Chinolin, Isochinolin, Indol, Inden etc.). So wurde bei Nicotin und Metanicotin gefunden, dass beide Basen keine hydrirten Dipyridyle sind, da sie in Diphenyl, nach dessen Typus die Dipyridyle gebaut sind, normale Erniedrigungen lieferten.

Hier sind Untersuchungen über Tropanin ($C_7H_{13}N$) und Granatanin ($C_8H_{15}N$) mitgetheilt, die als zweikernige Verbindungen vom Naphtalintypus aufgefasst werden. Sie zeigen in Naphtalin anormale, in Benzol und Diphenyl normale Erniedrigungsverhältnisse, so dass der Schluss, dass sie zweikernige Verbindungen sind, gerechtfertigt ist. Sch.

E. PATEBNÒ e C. MANUELLI. Esperienze crioscopiche con gli acetil-derivati degli eteri tartrici. Rend. Lincei (5) 6, 401—405, 1897.

erff. haben mit Derivaten der Weinsäuren rechter und
 nung kryoskopische Untersuchungen angestellt, um zu
 diese Verhältnisse nicht bestimmte Beziehungen ergeben.
 r Richtung haben sich keine bemerkenswerthe Resultate
 doch werden die erhaltenen Zahlenwerthe mitgetheilt.
 ch wurden für Toluol, Paraxylen etc., gelöst in Biäthyl-
 roweinsäureäther (Schmelzpunkt $65,9^{\circ}$), die Molecular-
 gen bestimmt. Sch.

BURGER. Die Gefrierpunkterniedrigung des lackfarbenen
 und das Volumen der Blutkörperchenschatten. Arch. f.
 1897, 486—496.

iese Ber. 1897 genügt die Zusammenfassung des Ver-

e Annahme, dass das Stroma der Blutkörperchen selbst
 derholtem Gefrieren und Aufthauen des Blutes weder
 ch lösliche Stoffe aufnimmt, ist im Allgemeinen unrichtig.
 ch ist es nicht richtig, dass der rothe Blutkörperchen-
 das Serum bei einmaliger Verdünnung eine Halbierung der
 n Spannkraft erfährt. Die osmotische Spannkraft nimmt
 verdünnung zu oder ab, je nachdem die Flüssigkeit arm
 an CO_2 ist.

a die GRJNS'sche Methode zur Bestimmung des Blut-
 schattenvolumens auf den unter 1. und 2. genannten An-
 ruht und dieselben sich als fehlerhaft erwiesen haben, so
 ie Methode nicht brauchbar, was auch durch Control-
 estätigt wird. Sch.

ò u. G. AMPOLA. Ueber die Maximalerniedrigung des
 unktes von Gemischen. Gazz. chim. ital. 27, 481—536, 1897.
 entralbl. 1897, 2, 565—566. [The Journ. Phys. Chem. 1, 685—686,

iner Reihe von Substanzen, Benzol mit p-Xylol, Phenol,
 etc., p-Xylol mit Bromtoluol etc., Phenol mit Benzol,
 etc., Aethylenbromid mit p-Xylol etc., Paraldehyd
 , p-Xylol, Thymol, Aethylsuccinimid mit p-Xylol
 oluol, Diphenylmethan mit Phenol, Thymol mit
 , Phenol etc., Trimethylcarbinol mit Bromtoluol etc.,
 Gemische hergestellt und Gefrierpunkte untersucht.
 rpunkte der Gemische lagen in allen Fällen tiefer, als
 rpunkte der Componenten. Die Gemische von Phenol

und Trimethylcarbinol zeigen fünf Gefrierpunktsminima, während sonst nur ein Minimum hervortrat. Manche Gemische zeigten einen zweiten Schmelzpunkt, den der eutektischen Mischung. Die Minima lassen sich nicht durch eine Formel ausdrücken. Sch.

L i t t e r a t u r.

H. C. JONES. The freezing-point, boiling-point and conductivity methods. 8°. VII u. 640 S. Easton, Chemical Publishing Co., 1897.

WILDER D. BANCROFT. Correction. Journ. of Phys. Chem. 1, 786, 1897.

Der Verfasser hat irrthümlich angenommen, dass Bleijodid mit 2 Mol. Wasser krystallisirt, während es sich wasserfrei ausscheidet. Die darauf gegründeten Schlussfolgerungen müssen also modificirt werden.

R. CUSACK. Melting points of minerales. Proc. Roy. Irish Acad. 4, 399—413, 1897. [Journ. chem. soc. 74, Abstr. II, 383—384, 1898.

A. J. W. TAYLER. Refrigerating and ice-making machinery. 2. ed. 8°. 298 S. London, Lockwood, 1897.

FELICE GARELLI. Abnormal freezing point depressions. Gazz. chim. ital. 27 [1], 247—254, 1897. Journ. chem. Soc. 72, Abstr. II, 477, 1897. Gegen BODLÄNDER's Kritik (Journ. chem. Soc. 1897 [2], 14). Sch.

22 b. Verdampfung und Condensation.

W. D. BANCROFT. Solids and vapors. II. Journ. phys. Chem. 1, 344—348, 1897.

Die theoretische Arbeit bezieht sich auf die Bedingungen der Ausscheidung hydratisirter Salze und die Erscheinung, dass Verbindungen mit bestimmtem Krystallwassergehalte übersprungen werden, sowie auf die Verhältnisse der Ausscheidung und des Zustandes bei zwei oder drei Componenten.

Der erste Theil der Arbeit war dem Ref. nicht zugänglich. Die Darstellung des Verf. schliesst an „on quintuple points“ (Journ. phys. Chem. 1, 337 ff., 1897) an, über die wohl unter Abschnitt 7c. referirt ist.

Der Verf. hat es unternommen, die sämtlichen Forschungen über Lösungen darzustellen durch Anwendung der Zustandsregel und des Theorems von LE CHATELIER unter Zugrundelegung des Massengesetzes und Theorems von VAN'T HOFF. Er hat dabei den

Mathematik vermieden und weist dabei besonders auf Arbeit hin. Das Werk, welches veröffentlicht ist, ist: The Phase Rule by WILDER D. BANCROFT, Ithaca, N. Y. Dasselbe enthält 20 Capitel, die anzuführen nicht der Raum gestattet. Die ausführliche Inhaltsangabe findet sich in dem Programm der 1897. The Journal of Physical Chemistry. Sch.

AND. BOYLE'S law at very low pressures. Phil. Mag. 19, 1897.

auf theoretischem Wege gezeigt, dass die Oberflächenenergie bei niedrigen Dichten keinen grösseren Einfluss haben, und die dabei stattfindenden Abweichungen vom idealen Verhalten, nicht aber der Ungültigkeit des Gesetzes der niedrigen Drucken zuzuschreiben sind. Am Schlusse werden einzelne Abweichungen in besonderen Fällen besprochen, wie die Abweichungen des Sauerstoffs bei sehr niedrigen Drucken (s. a. a. O.), die Arbeit von BALY und RAMSAY, Abweichungen des Sauerstoffs, die für Wasserstoff die Richtigkeit des Gesetzes vom idealen Druck, dann aber bei niedrigeren Drucken auch Abweichungen fanden. Sch.

Proc. Distillation with vapor. Journ. of phys. Chem. 1, 1897.

Es ist lange bekannt, dass gewisse feste Substanzen mit anderen Substanzen sich leichter verflüchtigen als für sich allein. Dies geschieht bei vielen Salzlösungen (Kaliumchlorat, Natriumcarbonat etc., Borsäure in Methylalkohol etc.), und diese Erscheinung einerseits auf ein mechanisches Mitverflüchtigen, andererseits auf Adhäsion zwischen der festen und der flüchtigen Substanz zurückgeführt. BENEDICT hat die Destillation von Wasser und Aether näher untersucht. Die Flüchtigkeit ist dabei ganz bedeutend bei Temperaturen, bei denen die Substanz siedet. Indem auf die Dampfspannungsverhältnisse eingegangen ist, erklärt BENEDICT die Erscheinung aus Aufweichung des Körpers in dem Dampfe der betreffenden Lösung. Sch.

Théorèmes sur la distillation. Procès verbaux des séances de la commission des sc. phys. et nat. de Bordeaux 1897, juin 17, 4 S.

Kurze mathematische Formulierungen einer Reihe von Sätzen über Verdampfung und Destillation von Gemischen zweier Flüssigkeiten, die zeigen, dass, wenn ein Flüssigkeitsgemisch unter dem constanten Drucke P destillirt wird, ein Moment kommt, wo ein Dampf von unveränderlicher Zusammensetzung entweicht und der Siedepunkt einen unveränderlichen Werth Θ erhält; verdampft man umgekehrt das Gemisch bei der Temperatur Θ , so hat der Dampf schliesslich die Spannung P und man erhält bei der Destillation ein Gemisch von constanter Concentration (beispielsweise Salzsäure und Wasser). Sch.

- C. OLEARSKI et L. SILBERSTEIN. Kilka stóro o parze przesyconej. (Quelques remarques sur la vapeur sursaturée.) Anz. d. Akad. d. Wissensch. Krakau 1897, 213.

Auf Grund des Gesetzes über Erhaltung der Kraft kann man die Menge Wärme finden, welche frei wird, wenn eine Menge übersättigten Dampfes sich theilweise verflüssigt. Als Beispiel wird der Satz an übersättigtem Dampfe von 15° C. durchgeführt. Sch.

- R. COULSON. Metaldämpfe bei niedrigen Temperaturen. Prometheus 8, 800, 1897. (Chemical Record.)

Reines Zink entwickelt nach COULSON so viel Dämpfe bei gewöhnlicher Temperatur, dass photographische Platten dadurch angegriffen werden. Die Dämpfe sollen Papier und gewöhnliches Albuminpapier, nicht aber Pappe durchdringen, Schreibtinte soll sie aufhalten. Die Verdunstung zeigt sich in gleicher Weise in luftleerem wie luftgefülltem Raume. DEMARÇAY hatte als niedrigste Verdampfungstemperatur für Zn 184° C. gefunden (Eng. and Min. Journ. 1897 [23], 566). Auch Cadmium und Mangan (?) verdampfen bei jener Temperatur, eine Verflüchtigung war nicht bemerkbar bei Pb, Sn, Cu, Fe, Al. Sch.

- H. P. TALBOT. Ueber die Flüchtigkeit von Eisenchlorid. Chem. Centralbl. 1897, 1, 358. Amer. Chem. Journ. 19, 52—59, 1897.

Eisenchlorid geht beim Eindampfen nicht fort, auch beim Destilliren findet kein Entweichen statt, so lange sich nicht irgendwie Eisenchlorid ausscheidet; enthält die Lösung Salmiak, so geht Eisenchlorid mit den Salmiakdämpfen über. Sch.

ON u. O. M. ROTH. Ueber die Flüchtigkeit gewisser
cher Salze. Chem. Centralbl. 1897, 1, 844. Journ. Amer.
19, 155—156, 1897.

de je 0,01 g der Substanz an das Platinöhr angeschmolzen
Bunsenflamme bis zum Aufhören der Flammenreaction
gende Tabelle giebt die Resultate:

Verflüchtigungsdauer von 0,01 g. Die Verflüchtigungsdauer des NaCl als Einheit genommen			
	Sec.	Verfasser	BUNSEN
l	13	1,00	1,00
O ₄	130	10,00	15,04
O ₃	130	10,00	8,74
O ₄	87,5	6,73	7,89
O ₃	95,5	7,38	7,50
O ₃	47	3,61	3,23
.	12	0,923	0,776
.	7	0,538	0,487
.	5,5	0,423	0,352
O ₇	215,5	16,54	—
.	104,5	8,04	—
.	39,5	3,04	—
.	1560,0	120,00	— Sch.

x. Recherches sur la volatilité dans les composés car-
c. trav. chim. 16, 218—225, 1897. Bull. de Belg. (3) 33, 195—204,

a directen Fluorsubstitutionsproducten sind bestimmte
zwischen Siedepunkt und Zusammensetzung nicht be-
aber lassen sich solche finden, wenn man Substitutions-
denen der Wasserstoff zum Theil schon durch andere
setzt ist, zum Vergleich heranzieht. Der Eintritt des
ehrt die Flüchtigkeit. Beispiele dafür liefern Fluor-
tionen, z. B.:

	Moleculargew.	Siedepunkt	Differenz
l ₃	121,5	+ 61°	— 37°
l ₃	139,5	+ 24	
l ₂	85	+ 41	— 26,5°
ICl	103,0	+ 14,5	

erstoffverbindungen scheint das Fluor ähnliche Wirkung
ispiele sind gegeben). Bei Stickstoffverbindungen sind
gen nicht bekannt. Das Fluor wirkt also bei Ver-

breitung des H anders als Cl, das eine Erhöhung des Siedepunktes herbeiführt.

	Moleculargew.	Siedepunkt	Differenz
HCCl_3	119,5	+ 61°	
ClCCl_3	154,0	+ 75	+ 14° oder
$\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	44	+ 21	
$\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{Cl} \end{smallmatrix}$	78,5	+ 51	+ 30

Zum Schluss sind die Siedepunkte von Fluorverbindungen angegeben: HF (flüssig) + 19,4°; PF_3 , PF_5 , PF_3Cl_2 sind gasförmig. PF_3Br_2 siedet bei -10°, PF_3O bei -50°, AsF_5 (flüssig) bei 63°, SiF_4 ist gasförmig. Sch.

BERTHELOT et ANDRÉ. Sur la volatilité de l'acide lévulique. Ann. de chim. (7) 11, 66—71, 1897.

Die Lävulinsäure $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ zeigt trotz ihres hohen Siedepunktes 230° im Vacuum eine nicht unbedeutende Flüchtigkeit, namentlich bei Gegenwart von Schwefelsäure oder CaO , indem sie sich in zwei Verbindungen von ungleicher Zusammensetzung zu trennen sucht; auch die zurückbleibende Säure zeigt eine verschiedene Zusammensetzung. Sch.

H. C. JONES. A simple and efficient boiling-point apparatus for use with low- and high-boiling solvent. Amer. Chem. Journ. 19, 581—597, 1897. [Journ. Phys. Chem. 1, 743, 1897.]

Die Lösung wird durch eine Platinröhre, die das Thermometer umgibt, in zwei Theile getheilt, um Strahlung zu verhindern und die directe Rückkehr des condensirten Lösungsmittels in die siedende Flüssigkeit. Die Vorzüge des Apparates sind angegeben. Eine nähere Beschreibung des Apparates ist nicht gegeben. Sch.

R. LESPIEAU. Ebullioscopie de quelques sels en solution étherée. C. R. 125, 1094—1096, 1897.

Der angewandte Aether siedete bei 34° C. (757 mm); es wurde das **RAOULT'sche** Ebullioskop gebraucht und ein Thermometer mit Fünfzigstel-Grad. Die erhaltenen Werthe ändern sich sehr stark mit der Concentration und man kann aus einer Messung nicht das Moleculargewicht des gelösten Salzes bestimmen. Der Verf. hat auch die Grenze zu bestimmen versucht, nach der hin die Moleculargewichte streben, wenn die Concentration sich unbegrenzt vermindert. Sch.

WILEY. Modificirte Form des Ebulioskops. Chem. Centralbl. 273—274. Journ. Amer. Chem. Soc. 18, 1063—1067, 1897.

Ebulioskope für praktische Zwecke zeigen verschiedene aufgezählt werden. Der Apparat des Verf., der ohne resp. ausführliche Darstellung nicht zu beschreiben ist, die Zustände, Zurücklaufen der Flüssigkeiten, Einfluss der Schwankungen etc., vermeiden. *Sch.*

MEYERHOPFER. Ueber einige Abänderungen am BECKMANN'schen Apparat. ZS. f. phys. Chem. 22, 619—625, 1897.

wesentlichen Neuerungen sind:

Der Gebrauch eines WITT'schen Rührers, in dessen hohler das BECKMANN'sche Thermometer befindet.

Ein eigenartiger Impfstift zur Aufhebung der Unterkühlung.

Figur erläutert den Apparat. Der Impfstift ist besonders

und besteht aus einem unten verschlossenen Glasrohre,

unterhalb eines seitlichen Ansatzrohres etwas verjüngt. Es

bis fast auf den Boden hinabreichende Capillare, deren

Öffnung mit der des Glasrohres verschmolzen ist, so dass

einem höherstehenden Becherglase kommendes Wasser

Capillare bis auf den Boden des Rohres hinabfließt und

durch das seitliche Ansatzrohr in ein zweites tieferstehendes

zurückfließt. Betreffs der ausführlichen Beschreibung

das Original verwiesen werden. Es werden Versuche

Erstarrungspunkt des reinen Phenols und über Ernie-

derung dieses Erstarrungspunktes durch wachsende Mengen von

mitgetheilt. Erstarrungspunkt 4,696°. Für Thymol ergeben

sehr verschiedenen Mengen die molecularen Depressionen

71,2, 71,5. *Sch.*

WILKOWSKY. Zur Frage von der Verdampfung unter Mitwirkung äußerer Kräfte. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 273,

hergeleitet auf thermodynamischem Wege die Formel von SCHILLER über die Abhängigkeit der Dampfdichte von den auf die Oberfläche verdampfenden Flüssigkeit wirkenden Kräften abgeleitet.

M. Segel.

WILKOWSKY. Einige Versuche über Verdampfung von Flüssigkeiten durch einen hohen Gasdruck. Wied. Ann. 60, 755—759, 1897.

Wied. Ann. 53, 396, 1894 hat SCHILLER über die Wirkung welche die Trennungsfläche zwischen Dampf und Flüssigkeit anstreifenden Kräfte (abgesehen von der Natur derselben) auszuheben hervorgehoben.

Es ist die durch den Druck q verursachte Vergrößerung der Dampfspannung $= q \cdot \frac{\sigma}{s - \sigma}$, σ spezifisches Volumen der Flüssigkeit, s das durch den Druck q geänderte spezifische Volumen gesättigten Dampfes.

Dieser Trennungsflächendruck kann auch durch ein dem Dampf beigemischtes Gas ausgeübt werden; es würde also der erhöhte Partialdruck eines Gases eine neue Vergrößerung der Dampfspannung und also Dampfbildung hervorrufen. In dieser Richtung sind mit CAILLETET'schen Apparate einige Vorversuche angestellt worden. Es wurde die Verdampfung von Aether und Chloroform bei Drucken bis zu 115 Atm. gemessen und eine deutliche Vermehrung der Spannung der Dämpfe bei beiden Flüssigkeiten nachgewiesen, nach der die Dampfdichte bei 25°, für Aether = 2,9, Chloroform = 2,4, vergrößert wurde. Als anstatt Luft Stickstoff angewendet wurde, ging der Process bedeutend langsamer vor. Wahrscheinlich erklärt sich aus Obigem die Erniedrigung der kritischen Temperatur, wenn dem Dampf der Flüssigkeit ein Gas beigemischt ist. Nach theoretischer Begründung wird darauf hingewiesen, dass die Versuche von VILLARD (Journ. de phys. (3) 453, 1896; diese Ber. 52 [1], 434, [2], 217, 324, 1896) in dieser Weise erklärt werden können. Sc

J. v. PALLICH. Ueber Verdunstung aus einem offenen kreisförmigen Becken. Wien. Ber. 106 [2a], 384—410, 1897.

In der Abhandlung Ueber Verdampfung aus einem kreisförmigen oder elliptisch begrenzten Becken hatte STEFAN 1881 eine Reihe von Schlüssen abgeleitet:

1. Die Strömungslinien der Dampftheilchen sind Hyperbeln, deren Brennpunkte in der Peripherie des kreisförmigen Beckens liegen, während die Flächen gleicher Dampfspannung sich als Hyperbolen Rotationsellipsoide zeigen, deren kleine Axen als Rotationsachsen durch die Mitte des Beckens verlaufen; ein senkrechter Schnitt erzeugt Ellipsen, deren Brennpunkte ebenfalls in die Peripherie des Beckens fallen.

in der Zeiteinheit aus dem betreffenden Becken verdampfungsmenge V ist $= 4rK \log_n \frac{P - p_0}{P - p_1}$ (r Radius des aus der aus einer beliebig grossen kreisrunden Fläche R verdampfende Menge

$$V_1 = V \left(1 - \sqrt{1 - \frac{R^2}{a^2}} \right)$$

Excentricität eines Rotationshyperboloids). PELLAT hat diese experimentell geprüft durch Abfangen des Dampfes in einer geschlossenen Fläche und durch Verdampfung von Wasser in einer Reihe von Ringgefässen. Er kommt nach Wiedergabe der Verhältnisse zu folgenden Schlüssen:

STEFAN abgeleitete Ellipsenform der Curven gleicher Verdampfungsmenge besitzt den experimentell ermittelten Curven gegenüber eine kleine Excentricität, theoretisch wäre sie 51 mm, gemessen. — Der Ausdruck

$$v = - \frac{K}{P-p} \frac{dp}{dn}$$

pro Secunde durch die Einheit des Querschnittes diffundirende Substanzmenge zeigt nur dann mit der Erfahrung übereinstimmung, wenn bei Berechnung der Niveauflächen eine fast vollständige Excentricität zu Grunde gelegt wird. Dies ist der Fall bei Verdampfungsmenge V der Fall.

Unterschied zwischen den Werthen der Theorie und der Erfahrung wächst mit zunehmender Temperatur. Auch die übrigen experimentell gefundenen Sätze geben zu kleine Werthe.

Es müssen die Gründe angegeben, weshalb Wasser und andere leicht verdunstende Flüssigkeiten genommen sind. Sch.

YOUNG and G. L. THOMAS. Some hydrocarbons from petroleum. I. Normal and iso-pentane. Trans. Chem. Soc. 1900, 440—446.

Die Verfasser sind gelungen, mit einem besonderen Dephlegmator Normal- und Isopentan zu trennen. Pentan siedet bei 36,3°. Vom Isopentan sind die Constanten gegeben und mit denen für Isopentan anderer Abstammung zusammengestellt. Dampfdichte 2,795, spec. Gew. 0,6393. Spannung des Dampfes in mm bei 90°: 4287, bei 180°: 22280. Volumen von 1 g der

Flüssigkeit bei 180°: 2,857, von 1 g gesättigtem Dampf bei 13,70, bei 180°: 7,953. Kritische Temperatur 187,8°, kritischer Druck 25 050 mm.

J. P. KUENEN. On ethane prepared from ethyl iodide and on properties of some mixtures of ethane and butane. Proc. R. Soc. 21, 433—442, 1897.

Schon früher sind von KUENEN Versuche über Mischungen von Aethan und salpetriger Säure mitgeteilt (Phil. Mag. (5) 173, 1895; diese Ber. 51 [2], 228—229, 1895). Die Angaben der Constanten des Aethans (Druck etc.) weichen etwas ab. Die kritische Temperatur ist 31,8°. Es zeigte sich, dass kleine Mengen die Resultate leicht beeinflussen und es wurden daher die Spannungen der Dämpfe verschiedener Gemische von Aethan und Butan bei verschiedenen Temperaturen untersucht; die Resultate sind durch Curven dargestellt. Ein einfaches Gesetz zwischen den kritischen Constanten der Gemische und denen seiner Bestandtheile war nicht feststellbar.

VICTOR MEYER und MAX VON RECKLINGHAUSEN. Vorarbeiten zu einer Untersuchung der Dampfdichtebestimmung bei extremen Hitzegraden. Ber. d. chem. Ges. 30, 1926—1935, 1897.

1. Einleitende Bemerkungen von VICTOR MEYER.

Es wird die Nothwendigkeit betont, wenn irgend möglich, die Dampfdichtebestimmungen zwischen 2000° bis 3000° zu machen. Selbst Platiniridiumgefäße (25 Proc. Ir) sind hierbei nicht anwendbar. Am schwersten schmelzbar ist Magnesia, und es kam daher an, das betreffende Material (Magnesit aus Veitsch in Steiermark, das etwas CaO, SiO₂ etc. enthält) gasdicht und formbar zu machen. Am meisten eignet sich dazu Veitsches Magnesiapulver, mit geringfügiger Chlormagnesiumlösung zu einem Brei angerührt; das Verfahren zur Herstellung von Gefäßen wird beschrieben. Sehr schwierig ist es, dies Material gasdicht zu machen, es gelang dies nur an kleinen Stücken durch Dichtbrennen.

J. A. GROSHANS. Ueber das Dampfvolumen (in Cubikcentimetern bei Siedetemperatur und beim gewöhnlichen Druck), welches bei der Verdampfung von einem Cubikcentimeter Flüssigkeit beim Siedepunkte entwickelt wird. Wied. Ann. 61, 780—789, 1897.

det das Dampfvolumen von 1 ccm (DV) durch die Formel

$$DV = 81,78 \frac{Tsd}{MV}.$$

arvolumen, Tsd Dampfvolumen von A Gramm beim
 edepunkte. Es werden aus einer Tabelle von Masson
 5) 30, 413, 1890; diese Ber. 46 [2], 352—354, 1890)
 von DV berechnet und der Verf. zieht den Schluss,
 appen ähnlicher Körper der Werth von DV ziemlich
 enyl-Fluorid, -Chlorid, -Bromid), bei homologen Kör-
 -, Aethyl-, Propyl- etc. -chlorid) die Werthe aber sehr
 werden. Mit Zuhülfenahme anderer Gruppen und frü-
 ntungen (Wied. Ann. 61, 142, 1897) wird dann eine
 leitet, die für alle Gruppen chemischer Verbindungen

$$Const = \frac{ds dx sd}{B},$$

ispiele neuer Gruppen belegt wird. Zwischen dem
 Flüssigkeitszustande beim Siedepunkte scheint ein naher
 ng zu bestehen. Sch.

CHER. Untersuchungen und Verbesserungen FUESS'-
 eapparate zum Höhenmessen. ZS. f. Instrk. 7, 193—201,

rmometrischen Höhenmessungen geben nicht immer
 verlässige Resultate (A. GALLE, Höhenbestimmungen
 mometern im Riesengebirge, ZS. d. Ges. f. Erdk. 31,
 PHILIPPSON, Höhenmessungen in Griechenland, ZS. d.
 29, 1894). Es wurden deshalb zwei Siedeapparate,
 nd ein neuerer, die zugleich kurz beschrieben werden,
 ucht. Diese Versuche, sowie einige Bemerkungen über
 ssregeln, das Thermometerglas etc., werden mitgetheilt.
 der Reise ist jedenfalls immer eine sorgfältige und
 ontrole der Siedethermometer nothwendig. Sch.

Versuche mit dem G. WIEDEMANN'schen Geysirapparate.
 63, 342—347, 1897.

auf die verschiedenen Versuche, die man mit dem
 chen Geysirapparate anstellen kann, hingewiesen. Das
 en ist nicht nach einer Theorie zu erklären; es lässt

sich eine ganze Reihe von Modellen construiren. Die Litteratur ist angegeben; vergl. auch f. phys. Chem. 1897, 221.

N. MENSCHUTKIN. Ueber die Regelmässigkeiten der isomeren aliphatischen Verbindungen. Ber. 2784—2791, 1897.

In einer Abhandlung (diese Ber. 51 [1], 2784) zeigt der Verf. die Grösse der Geschwindigkeit der Esterification der isomeren Alkohole und der Einwirkung des Allyl auf die isomeren aliphatischen Amine abhängig von der Länge der Hauptkette, 2) von der Anzahl der Seitenketten, wenn deren Zahl zwei oder grösser als zwei ist, 3) von der Entfernung der Seitenketten von der Hydroxylgruppe oder der Aminogruppen der Amine, wenn mehrere vorhanden sind. Er schreibt, dass in ihnen die Seitenketten als einflusslos zu betrachten treten. Diese nämlichen Regeln beherrschen auch die Siedepunkte der isomeren aliphatischen Verbindungen. Er stellt hin die Siedepunkte der Pentylalkohole (8), der Hexylalkohole (möglich, 14 bekannt) zusammengestellt und fast alle Siedepunktsregelmässigkeiten übereinstimmend mit den Beobachtungen (die Seitenketten erniedrigen die Siedepunkte der Alkohole). Betrachtungen werden auch für andere Gruppen angestellt. Die Siedepunkte hängen von den oben gegebenen drei Parametern früher betrachteten Grössen.

A. SMITS. Mittheilung über Untersuchungen mit dem Mikromanometer. (Mededeeling over een onderzoek met het mikromanometer.) Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) 5, 29, 1896.

Der Verf. hat in seiner Inaug.-Diss. „Untersuchungen mit dem Mikromanometer“, 1896, die zur Messung der Dampfdruckerniedrigung verdünnter Lösungen verwendete Methode beschrieben. Lösungen von Kochsalz, Kalihydrat und Rohrzucker wurden verwendet. Alle sind sehr verdünnt; bei Kochsalz z. B. wurden Concentrationen zwischen 1,8317 und 1,8318 g H₂O. Es ergibt sich, dass die Dampfdruckerniedrigung schneller abnimmt als die Concentration. Hoff's Formel wird deshalb grösser mit grösserer Concentration.

größerer Verdünnung sinkt der genannte Factor von
 kleiner als x , zu noch niedrigeren Werthen herab.

Zeeman.

s. Ueber die Frage, ob die Maximumspannung eines
 nur von der Temperatur abhängt. (Over de vraag of
 um-spanning van een damp alleen afhangt van de tem-
 Zittingsversl. K. Ak. van Wet. Amsterdam 5, 295—305,

vorläufigen Versuchen von SMITS (Untersuchungen mit
 anometer, Inaug.-Diss. 1896 sh. vor. Ref.) über maximale
 ungen von Salzlösungen wurde eine Erscheinung be-
 an WÜLLNER's Beobachtungen über Condensationsver-
 erinnerte und dieselben zu befestigen schien. Eine ge-
 suchung mit dem Mikromanometer ergab jedoch das
 ss der Druck des Wasserdampfes durch Compression
 en der sogenannten Sättigung wachsen kann, und weiter,
 n genannte Erscheinung durch Spuren von Anilindampf
 ursacht worden sei. WÜLLNER's Beobachtungen sind
 anwesenheit der Glaswände zu erklären. *Zeeman.*

ER WAALS. Ueber die Frage nach dem Einfluss des
 Zustandes des Lösungsmittels auf die Druckerniedrigung,
 löste Salze verursachen. (Over de vraag of de mole-
 stand van het oplosmiddel invloed heeft op de druck-
 die opgeloste zouten teweeg brengen.) [Versl. K. Ak.
 Afd. Nat.) Amsterdam 5, 342—350, 1896/97.

ultat von SMITS (vorige S.) bezüglich Dampfspannungs-
 des Wassers durch gelöste Salze hat Verf. veranlasst,
 ulartheorie eines Gemenges zweier Stoffe (Arch. Néerl.
 den auf die im Titel genannte Frage.

uckänderung bei grosser Verdünnung wird gegeben

$$-\frac{1}{p} \frac{dp}{dx} = \frac{1}{1-x},$$

zahl der Moleküle des gelösten Stoffes in einer totalen
 ch Eins ist. Nach der Theorie wird das letzte Glied
 wenn der gelöste Stoff in Ionen gespalten wird. Das
 den Resultaten von SMITS nicht in Uebereinstimmung.
 e dazu auch nicht, wenn die Annahme fallen gelassen
 as Lösungsmittel ungeändert bleibt.

Wenn von den x Moleculen des gelösten gespalten sind, und ausserdem $2z$ Molecüle des zu z Doppelmoleculen vereinigen, so wird

$$-\frac{1}{p} \frac{dp}{dx} = \frac{x}{x - \frac{y}{2}} + \frac{x}{1 - x + \frac{y}{2}}$$

Bei unendlich kleinen Werthen des z wird

$$\frac{1}{1 - \frac{y}{2x}}$$

$\frac{y}{x}$ ist jedoch $= 1$, deshalb $-\frac{1}{p} \frac{dp}{dx} = 2$.

Eine weitere Association der Molecüle des n -fachen Moleculen ändert diesen Grenzwert nicht, eine complicirtere Aenderung des Lösungsmittelthes dieses Grenzwertes führen wird. Eine so bisher jedoch nicht formulirt worden. Jedenfalls dass derselbe Grenzwert, welcher bei der Dru funden wird, auch bei der Schmelzpunktsänderu Eine Differenz in den Werthen des Grenzwert den genannten zwei Methoden, lässt schliessen, d der Bestimmungen falsch ist.

E. B. H. WADE. On a new method of determining pressures of solutions. Proc. Roy. Soc. 61, 285—2

Der Apparat war ähnlich dem, welchen S Untersuchung der Temperatur der Dämpfe und aus denen sie entwichen, benutzte. Es wurden culare Lösungen von Chlornatrium, Chlorkalium, natrium, Bromkalium, Chlorcalcium, Chlorstrontiu Tabelle giebt den Siedepunkt über 100° bis 100° in Grammolekeln und das Verhältniss beider, z

	Siedepunkt in Graden über 100°	Concentration in g-Molekeln
NaCl	0,047	0,046
"	0,129	0,124
SrCl ₂	0,035	0,0215
"	0,145	0,1105

Eine Discussion der Resultate ist für später

VIN. On a differential method for measuring differences of pressures of liquids at one temperature and at different temperatures. Proc. R. Soc. Edinb. 21, 429—432, 1896/97. Nature 55, 295—296, 1897. ZS. f. Instrk. 7, 122. [Chem. Centralbl. 1897,

Apparat besteht aus zwei Woulff'schen Flaschen, welche gleichen Flüssigkeiten enthalten; sie sind mit verticalen Röhren, die bis auf den Boden gehen, versehen und vereinigen sich nach Zwischenschaltung eines Hahnes zu einer gemeinsamen Leitung, die, durch einen Hahn verschliessbar, zur Luftpumpe mit Glasröhren sind an ihren oberen Enden mit Glasmänteln versehen, um verschiedene Temperaturen (durch Bäder etc.) herbeiführen können. Ein Metallrohr mit Hahnverschluss, das durch einen Arm (Hahnverschluss) mit der Luftpumpe in Verbindung stehen kann, verbindet die zweiten Oeffnungen der Woulff'schen Flaschen. Die Flaschen besitzen dann noch Oeffnungen, durch welche die Flüssigkeiten hineingebracht werden können. Nach dem Schliessen der Hähne werden mit der Luftpumpe die Flüssigkeiten in die Röhren hineingesaugt und durch Abschiessen des Hahnes erhalten. Nun stellt man die Communication der Luft zwischen den Flaschen durch das Metallrohr her, die Differenz der Flüssigkeitsstände giebt die Differenz der Dampfdrucke in den beiden Flaschen für die betreffende Temperatur. Sch.

GROSHANS. Ueber correspondirende Temperaturen bei gleichen Dampfdrucken. II. Wied. Ann. 61, 142—150, 1897.

GROSHANS, der schon früher in der obigen Richtung gearbeitet hat, kürzlich (Wied. Ann. 60, 169, 1897) eine Formel auf-

$$\frac{T_p(cps)}{T_p(aq)} = \frac{T_{760 \text{ mm}}(cps)}{T_{760 \text{ mm}}(aq)},$$

Beziehungen zwischen Druck und Temperatur gesättigter Dämpfe zu den Drucken und Temperaturen des Wasserdampfes. Der Verf. hält dieselbe für mehr als eine Hypothese in Beziehung auf Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Diese neue Thatsachen ausdrückt, indem er zugleich auf einen Vorgang in seinem Leben, als er sich die Aufgabe stellte, die Dampfdichten von Aether und Wasser bei ihren Sättigungstemperaturen und 100° zu bestimmen, zurückgeht. Er sucht den

Zusammenhang der Siedepunkte der Körper C_p , was ihm auch gelingt. Ohne Angabe der Zahlen die Beziehungen nicht wiedergeben.

L. PFAUNDLER. Ueber die Spannkraft der Quecksilberdämpfe im Intervall 0° bis 100° . Wied. Ann. 63, 36—43, 1898.

Es wird die Absorptionsmethode auf Bestimmung der Tensionen von Quecksilberdämpfen bei Temperaturen unter 100° angewandt. Dieselbe giebt recht genaue Resultate.

Temperatur	Tensionen	HERTZ
15°	0,00081	0,00082
$56,3^\circ$	0,01801	0,01998
$98,8^\circ$	0,26305	0,026716

Die Resultate stimmen mit den Daten, wie aus der Interpolationsformel von HERTZ erhalten werden (vergl. [2], 360 ff., 1882).

G. W. A. KAHLBAUM. Studien über Dampfspannungen. Gemeinschaft mit C. G. WIRKNER und anderen. II. Abth., 1. Hälfte, S. 1—221. Basel, B. Schwabe, 1898.

Ueber die Arbeiten des Verf. und seiner Mitarbeiter in den Gebieten der Spannkraftmessungen ist wiederholt in der Literatur berichtet. In dem vorliegenden Bande ist das Verhältniss weiterer chemischer Gruppen (in der ersten Abtheilung) bezüglich die Beobachtungen über fette Säuren gegeben. Die Beigabe der durch Interpolation erhaltenen Tensionen ist eingeschränkt. In Theil IV sind gegeben die Tensionen von Benzol und folgende Derivate: Brombenzol, Benzol, Anilin, Benzonitril, Benzylalkohol, Nitrobenzol, Benzylalkohol. Dann folgen Angaben über normale Tensionen von $C_n H_{2n} O_2$ (Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure). In grossen Reihe von Tabellen ist ein Vergleich zwischen beobachteten und berechneten Werthen gegeben. In Theil VI sind die Untersuchungen über Anilin gegeben (Methylanilin, Dimethylanilin, Aethylanilin). Theil VII umfasst die Körpergruppe: Acetonphenol, Benzoylchlorid, wobei namentlich die Spannkraft von $COCl_2$ dass der Eintritt gewisser Atomgruppen, $CO—C_2H_5$, $COCl$, gleichen Einfluss auf den Siedepunkt haben. (Ges. 16, 1312, 1883), geprüft werden sollte, wobei die absolute Gültigkeit nicht haben kann.

DIETERICI. Ueber die Dampfdrucke verdünnter wässriger
bei 0°. Wied. Ann. 62, 616—643, 1897.

Siedepunktsbestimmungen, so sorgfältig sie ausgeführt sind,
immer mancherlei Abweichungen von der ARRHENIUS'-
Dissociationstheorie. Der Verf. hat deshalb, nachdem er die
frühesten Arbeiten erwähnt und auf VORGT's theoretische Dar-
stellung der kinetischen Theorie der Flüssigkeiten hingedeutet
(r. 1896, 4; 1897, Heft 1), selbst die Dampfspannungen
von Lösungen als Ausgangspunkt genommen, die mit den
Ergebnissen in nahem Zusammenhange stehen. Zur Messung der
Dampfspannungen wurde ein sich an die frühere Methode (Wied.
Ann. 57—87), Verschiebung einer elastischen Membran, an-
genommener Weg benutzt. Der Apparat ist beschrieben. Es wird
die Dampfspannungsdifferenz einer Lösung x gegen Wasser ge-
messen gegen diejenige einer Standardlösung gegen Wasser; ist
aus anderen anderweitige Beobachtungen in Millimeter Quecksilber
bekannt, kann die Druckdifferenz in Millimetern Quecksilber an-
gegeben werden. Anordnung und Gang der Versuche sind aus-
führlich getheilt. Die Concentration wurde nach RAOULT'scher
Methode zählt, d. h. als Normallösung gilt diejenige, welche die
Lösung des gelösten Körpers und 1000 g Wasser, oder
1 Mol. und $1000/M_w = 55,55$ g-Mol. Wasser enthält (auch
die Theorie von ARRHENIUS ist im Gebrauch). Die Versuchs-
ergebnisse sind in Tabellen übersichtlich zusammengestellt. Versuchs-
ergebnisse verdünnte Lösungen von Phosphorsäure und Schwefel-
chlorhydrat und Chlorcalcium, von Rohrzucker, Dextrose
u. s. w. Die Genauigkeit der Versuche ist discutirt.

Aus den Beobachtungen an Elektrolyten, Säuren und Salzen ergibt sich Folgendes:
Aus allen Beobachtungen folgt, dass im Concentrationsintervall
nicht eine mit wachsender Verdünnung zunehmende mole-
kulare Dampfspannungsverminderung beobachtet werden kann, aus
sondern eine Zunahme der Dissociation im Sinne der Disso-
ciationstheorie zu schliessen wäre, sondern gerade die entgegen-
gesetzte Erscheinung.

Es folgt, dass im angegebenen Concentrationsbereiche die
Dampfspannung, welche wir zur Erklärung der elektrolytischen Leitung
für die Dampfspannungsverminderung nicht in gleicher
Annahme ist, oder dass sich noch andere Einflüsse geltend
machen, welche aus der erwarteten Zunahme der molecularen
Dampfspannungsverminderung eine Abnahme machen.“

Die Elektrolyte sind wohl nicht verdünnt ge-
Dissociationscoefficient ist deshalb auch nicht be-

Bei Rohrzucker, Dextrose und Harnstoff er-
weg Abnahme der molecularen Dampfspan-
nungen mit abnehmender Concentration,
ihn die Gefrierpunktsbeobachtungen von PONSOT
LOOMIS bei Zucker und Harnstoff ergeben hab-
DIETERICI auf WILDERMANN's Einwendungen g-
obachtungen ein.

G. TAMMANN. Ueber die Dampfspannung von
beim Verwittern durchsichtig bleiben. Wied. A.

Zuerst hat auf solche Krystalle MALLARD hi-
40 [2], 217, 1884, Heulandit), später untersucht
Magnesiumplatincyanür, das sich entsprechend ver-
der Dampfspannungen wurde das Verfahren des le-
(Aufhängen der Substanz über Schwefelsäurelösung
Concentration, Wägungen, bis kein Gewichtsverl-
wird, also Gleichgewicht zwischen den Krystallen
säurelösung eingetreten ist). In einer Tabelle sind
Gehalt der Schwefelsäurelösungen in Procenten H-
nung derselben in Millimetern pro Gewichtsverlust
Grammmoleculen Wasser, bezogen auf ein Gramm
ständig gewässerten Salzes: n . Beim Chabasit, $(\text{CaMg}_2\text{Si}_6\text{O}_{20} + 6\text{H}_2\text{O})$; Desmin, $(\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 + 6\text{H}_2\text{O})$; $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$; Magnesiumplatincyanür, $\text{Mg}_2\text{Cy}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.
Eine graphische Darstellung ermöglicht einen sch-
Wenn bei dem Platinsalz die Dampfspannung
mehr als $6\text{H}_2\text{O}$ unter 7 mm gesunken ist, so w-
Krystallen mit $5\text{H}_2\text{O}$ zusammengebracht werden
wasserarmen zum wasserreicheren Hydrat stattfi-
fand VAN BEMMELEN beim Gel der Kieselsäure (1896),
430, 1896), nur dass der Process nicht umkehrbar
hält sich Eiweiss, Leim etc.

W. OSTWALD. Betrachtungen über die Dampfdr-
löslicher Flüssigkeiten. Wied. Ann. 63, 336—341.

Die Betrachtungen zeigen, dass die Verhält-
zum Theil mischender (lösender) Flüssigkeiten no-
suchungen bedürfen, namentlich auch mit Hinbli-
der Uebersättigung.

WILSON. Condensation of water vapour in the presence of air and other gases. Phil. Trans. 1897, 265—307. Proc. Roy. Soc., 1901, 236—242, 1897.

Wilson hat in einer Mittheilung (Proc. Roy. Soc., May 13, 1897) Resultate einiger vorläufiger Versuche nachgewiesen, dass mit Wasserdampf gesättigte Luft sich plötzlich über einen bestimmten Betrag ausdehnt, Condensation (Regenniederschlag) in Abwesenheit von Nuclei stattfindet. Die Versuche wurden mit zwei verschiedenen Apparaten fortgesetzt, und es wurde festgestellt, dass dies bei Luft erfolgt, wenn $v_2/v_1 = 1,252$. Bei einer Ausdehnung $v_2/v_1 = 1,38$, so ist die Condensation wolkenartig, die Zahl der Tropfen wächst ausserordentlich. Später wurde bis 1,44 Farbenscheinungen auf. Ähnliches zeigte sich, wenn anstatt Luft andere Gase (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff) angewendet wurden. Mit Ausnahme beim Stickstoff, damit regenähnliche Condensation eintritt, die hinlänglich sein, um Uebersättigung herbeizuführen, bis zu gewissen Werthe, bei $-6^\circ 4,2$ und $4,4$, der sich mit der Temperatur verringert. Uebersättigung ist das Verhältniss zwischen der Dichte des Dampfes, wenn die Ausdehnung vollendet ist, und der Dichte über einer Wasseroberfläche bei derselben Temperatur, die nach der Ausdehnung erreicht wurde, für Wolkenbildung. Das Verhältniss ist bei $-16^\circ 7,9$. Röntgenstrahlen zeigen die Zahl der Tropfen, wenn Wasserstoff stabil aufgefroren ist. Auch ist die Grösse der Nuclei, welche die Condensation hervorbringen, berechnet.

Sch.

WILSON. Ueber die Condensation des Wasserdampfes in der Luft. Diss. Helsingfors 1897, 141 S.

Wilson giebt folgendes Referat in seiner Zeitschrift (ZS. f. Physik, 1901, 24, 380, 1897). Die sehr ausgedehnte Abhandlung beschäftigt sich wesentlich mit meteorologischen Fragen, bezüglich des Einflusses von Staub in der Atmosphäre, welcher bei Uebersättigung als Keim für die Verflüssigung des Dampfes dienen kann. Daneben sind aber auch mancherlei andere Punkte verzeichnet, welche von Interesse sind, z. B. der Einfluss von Salzlösungen auf den Dampf, welcher nach dem Aufsteigen des Salzes enthält, wie dies auch früher schon festgestellt wurde. Ein Auszug ist wohl nicht möglich bei dem Umfang der Arbeit und Mannichfaltigkeit der behandelten Fragen.

Sch.

JOHN AITKEN. On some nuclei of cloudy condensation. Phil. Mag. 71, 1897.

Reiner Wasserstoff wurde in filtrirter, sublimirter, abgebrannt, die Ionen (RICHARZ-HELMHOLTZ), Kerne, es entstand keine Condensation in dem Wasserstoffgas, wenn es licht begünstigt, wenn Staub u. s. w. in der Luft vorhanden ist. Die Bildung sehr. Wenn Ammoniak, schweflige Säure, salpetrige Säure u. s. w. sich in der Luft befinden, so wirken diese Luft nucleusartig, auch wenn sie in geringer Menge zugegen ist.

HUGH J. CALLENDAR and JOHN T. NICOLSON. On the condensation of steam. Nature 57, 139—140, 1897.

Die Verf. fanden bei ihren Dampfmaschinenversuchen, dass die Oberfläche der Zylinderwände weichend von früheren Angaben, dass eine reine Wasseroberfläche nicht unmittelbar auf die Temperatur des Dampfes, mit dem sie in Berührung ist, erhitzt wird, die Condensation nicht unbegrenzt, sondern begrenzt ist, und dass der Betrag derselben sich berechnen lässt.

Diese Arbeit ist von besonderer Wichtigkeit für die experimentellen und theoretischen Verhältnisse der Dampfmaschinen.

J. P. KUENEN. Ueber den Einfluss von Beimischungen beim Verflüssigen von Gasen. Vers. Rep. 1, 153—161, 1897. [Beibl. 22, 145—146.]

Die Arbeit schliesst sich an die Arbeit von van der Waals (S. 310) und zeigt, dass die bei einem Gemische vorkommenden Spannungen, die zwischen den Grenzen p_a (Anfangsdruck beim Comprimiren) und p_b (Druck nach vollständiger Condensation) nicht dem gegebenen Gemische angehören, sondern den während ändernden Gemischen. So enthielt bei der Mischung von Luft und Kohlensäure das zuerst entstehende Condensat viel weniger Luft als das ursprüngliche Gemisch. Die Ueberschmelzproducte werden nach und nach reicher. Ueber die Zusammensetzung der schwerer condensirbare Beimischung so, dass die Dampftemperatur erniedrigt und der kritische Druck erhöht wird, die Dampfspannung und die Unterschiede zwischen der Dampfspannung und der Sättigungsdampfspannung nur ein sicheres Kennzeichen, ob das Gas ein reines oder ein Gemisch ist.

Maschine zur Erzielung niedrigster Temperaturen, zur
 isung und zur mechanischen Trennung von Gas-
 . ZS. f. Instrk. 17, 24—26, 1897; vgl. 16, 156, 1896. Bayer.
 wbl. 1896, 378. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 1897, 7—11.

wichtige Apparat ist hier in schematischer Darstellung
 i welcher das Innere des Gegenstromapparates, der im
 a aus zwei in einander liegenden, spiralig gewundenen
 nach aussen gut isolirt sind, besteht, nur durch die
 m (und Röhrenquerschnitt) angedeutet ist; auch ein
 arat ist schematisch dargestellt, durch den es gestattet
 hanischem Wege den Stickstoff aus der condensirten
 nen und so Sauerstoff in grösseren Mengen darzustellen.

Sch.

Maschine zur Erzielung niedrigster Temperaturen zur
 isung und zur mechanischen Trennung von Gas-
 . ZS. f. ges. Kälte-Ind. 4, 44—49, 1897. Beibl. 21, 404, 1897.
 g zu den Versuchen von LINDE (diese Ber. 52 [2],
 und der LINDE'schen Kältemethode (Wied. Ann. 57, 328,
 wicklung der thermodynamischen Formeln für die
 Berichtigungen für die LINDE'sche Berechnung. *Sch.*

. Wann werden Gase flüssig? ZS. f. comprimirt und
 ee 1, 86—87, 1897. [Beibl. 2, 953—954, 1897.

le Definition einer Flüssigkeit oder eines Gases wird
 egelegt: Eine Substanz ist flüssig oder gasförmig zu
 nachdem ihre Dichte grösser oder kleiner ist als die
 Dichte. Hiernach könnten Gase durch Druck allein
 cht werden; Kohlensäure, welche bei 35° einem Druck
 m. ausgesetzt wäre, würde als flüssig zu bezeichnen sein,
 t flüssig sei, wenn das Gefäss auf 30° abgekühlt wird.
 ruck vermag nur den Zustandswechsel nicht herbei-
 mmerhin hat die Definition manche Vortheile für sich.

Sch.

On the liquefaction of a mixture of two gases. Journ.
 n. 1, 274—297, 1897.

erf. hat schon früher diese Verhältnisse ausführlich be-
 THEM: Dissolutions et Mélanges. Premier Mémoire: Equi-
 vement des fluides mélangés (Travaux et Mémoires
 Phys. LIII. 2 Abth.

des Facultés de Lille 1892). Der dritte Theil handelt über Les mélanges doubles (ibid. 3, N. 1). Der erste Theil enthält das Historische über die Theorien der Probleme, wobei namentlich auch auf KUNEN (1892) und VAN DER WAALS recurriert. In den Theilen werden die Gesetze der Thaulinien und in Beziehung zu der Curve der kritischen Punkte abgeleitet und dargestellt. Es zeigt sich, dass die Tangenten an den kritischen Punkten Tangenten der Curven sind. Im Einzelnen kann hier nicht gegeben werden.

H. MOISSAN et J. DEWAR. Sur la liquéfaction du fluor. 1202—1205, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 643—646.

Das Fluor war aus Fluorkalium durch Elektrolyse und von Fluorwasserstoffsäuredämpfen befreit. Als Kühlmittel wurde flüssiger Sauerstoff benutzt. Das Fluor siedet. Bei dieser Temperatur verflüssigt sich das Fluor. Es hatte aber seine chemische Activität auf Glas verloren. Sauerstoff im Vacuum sieden liess, gelang es bei 120°C das Fluor zu verflüssigen; es bildete eine klare, bewegliche Flüssigkeit. Bei sehr niedriger Temperatur (flüssigem Sauerstoff abgekühlt) erglühn Si, Bo, C, O₂ gas nicht und das Fluor scheidet Jod nicht aus seinen Verbindungen aus, Benzin und Terpentinessenz werden vom Fluor unter Feuererscheinung zersetzt. Eine eigenthümliche Erscheinung die Verf. beim Einleiten von Fluor in flüssigen Sauerstoff: es entstand ein flockiger Niederschlag von weisser Farbe. Der Körper besitzt die Fähigkeit, sich beim Steigen lebhaft zu entflammen. Seine Natur ist noch nicht bekannt.

H. MOISSAN et J. DEWAR. Nouvelles expériences sur la liquéfaction du fluor. C. R. 125, 505—511, 1897. Bull. soc. chim. (3) 17, 643—646, 1897.

Den Verf. war es gelungen, Fluor zu verflüssigen (1202, 1897). Sie haben weitere Versuche in dieser Richtung gestellt. Fluor verflüssigt sich beim gewöhnlichen Sieden in ein Kältebad von flüssiger, siedender Luft. Der Siedepunkt des flüssigen Fluors liegt nahe bei —120°C, nicht, das Fluor fest zu erhalten (—210°). Das flüssige Fluor gelblich und mischt sich nicht mit flüssiger Luft.

Fluor wurde zu 1,14 bestimmt mit Substanzen, die vom Fluor bei der niedrigen Temperatur ca. -200° nicht an-
 griffen: Kautschuk ($D = 0,99$), Ebonit ($D = 1,15$) etc.
 keine Absorptionsstreifen im Spectroskop und ebenso wenig
 Eigenschaften. In einem Capillarrohre (Durchmesser
 1 mm) wurden folgende Steighöhen beobachtet. Flüssiges
 Fluor, flüssiger Sauerstoff 5,0 mm, Alkohol 14,0 mm, Wasser
 mit Wasserstoff verbindet sich das flüssige Fluor unter
 Explosion, auch Terpentinöl wird angegriffen. Bei der
 Mischung von Fluor auf feuchten Sauerstoff entsteht ein detoniren-
 des (Fluorhydrat). In flüssigem Sauerstoff ist es löslich
 nicht ein. Auf Eis von -210° wirkt flüssiges Fluor
 auch auf festes Quecksilber wirkt es bei dieser niedrigen
 Temperatur nicht ein.

Sch.

The liquefaction of fluorine. Nature 57, 82, 1897.

über die Arbeit von MOISSAN und DEWAR. Die Ver-
 flüssigung gelingt in stark abgekühlten (durch flüssige Luft) Glas-
 röhren bei so niedrigen Temperaturen die chemische Action
 ist. Das Fluor wurde durch Elektrolyse von HCl ge-
 wonnen. Die Wirkung des flüssigen Fluors auf
 andere Stoffe ist angegeben; es wird bei -210° noch nicht
 verflüssigt auch nach anderen Quellen.

Sch.

Ueber verflüssigtes Ammoniak. ZS. f. compr. Gase 1, 16

Technisch verworthe flüssige Ammoniak enthält mancherlei
 Verunreinigungen von Wasser, Pyridin, Alkohol und Acetonitril.
 Die Reinigungsmethode derselben ist angeführt, eine Kritik der
 Methode von STROMBECK, der noch andere Verunreinigungen nach-
 gewiesen hat, ist hinzugefügt.

Sch.

New researches on liquid air. Roy. Inst. of Great-Britain,
 evening meeting 27/13, 1896. Journ. d. phys. (3) 6, 135—138,
 vgl. diese Ber. 52 [2], 323, 1897.

Der Theil, der polemischer Natur ist, ist in dem franzö-
 sischen nicht berücksichtigt. — Es wird zuerst ein Labora-
 torium beschrieben, eingerichtet nach dem PICTET'schen
 gestattet, flüssigen Sauerstoff oder flüssige Luft zu er-
 halten. Aufbewahrung der Gase geschieht am besten in Röhren

Druck des flüssigen Acetylens bei verschiedenen Tempe-
 die Bedingungen der Verflüssigung sind von CAILLETET
 377; diese Ber. 33, 756, 1877) zuerst festgestellt, der
 die Reinigung des flüssigen Acetylens nichts mitgeteilt
 hat ANSDALL auf DEWAR's Veranlassung die Eigen-
 des flüssigen Acetylens untersucht (Proc. Roy. Soc. 29,
 d schliesslich PIOTET die Dampfspannungen gemessen,
 flüssiges Acetylen benutzte, und zuletzt VILLARD (Ann. d.
 phys.) mit einem besonderen Apparate, der beschrieben
 besten Resultate erhalten:

p.	Druck in Atm.	Temp.	Druck in Atm.
0 (Acetylen fest)	0,69	— 23,8 (Acetylen flüssig)	13,2
0 " "	1,0	0 " "	26,05
0 (Schmelzpunkt)	1,25	+ 5,8 " "	30,03
0 (Acetylen flüssig)	2,22	+ 11,5 " "	34,8
0 " "	3,55	+ 15,0 " "	37,8
0 " "	5,3	+ 20,2 " "	42,8
0 " "	7,7		Sch.

L i t t e r a t u r.

DER WAALS. La continuité des états gazeux et liquide.
 t de l'allemand et annoté par Mm. DOMMER et POMEY.
 XVI u. 280 S. Paris, Georges Carré.

TUBER. Some boiling-point determinations. Journ. of phys.
 1, 643—646, 1897.

Vaporizzazione di un liquido in un'atmosfera limitata.
 (4) 5, 27—28, 1897.

Schulapparat, der in zweckmässiger Anordnung manometrisch die
 mpfung einer Flüssigkeit zeigt.

MILLER. On the second differential coefficients of GIBB's
 n §. — The vapour tensions, freezing and boiling points of
 mixtures. Journ. of phys. Chem. 1, 633—642, 1897.

z. Das Verhalten überhitzter Dämpfe und unterkühlter
 keiten mit besonderer Berücksichtigung der Kohlensäure.
 ges. Kälte-Ind. 3, 1—15, 1896. ZS. f. phys. Chem. 22, 655.
 er. 52 [2], 195—196, 312, 1896.

Appareils servant à mesurer l'humidité d'une vapeur.
 nnales des mines, avril 1897, 23 S.

ANN. Ueber Wasser-, Alkohol- und Aetherdämpfe in thermo-
 ischer Hinsicht. Schr. d. Königsb. Ges. 38, [42], 1897.

- K. ARNDT. Tension und Moleculardispersion o
dungen. Diss. Basel, 1897, 128 S. [ZS. f. phys. Ch.
- M. WEGER. Siccative und Firnisse. Chem. Rev
5, 1—5, 1897. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 868.
- P. VILLARD. Étude des gaz liquifiés. Ann. ch
—432, 1897.
- J. LÜDKE. Sicherheitsvorrichtung an Compressore
von Gasen. ZS. f. compr. u. flüss. Gase 1, 17—18,
Anstatt des Ventils ist eine Metallplatte von e
angebracht, die zerspringt, wenn der Druck eine
reicht hat.
- P. SPIES. Flüssige Luft und tiefe Temperaturen
9, 481—496, 1897.
Populäre Darstellung auf Grund zweier in den
Vorträge.
- W. HAMPSON. Liquefaction of air by self-inter
Nature 55, 485, 1897.
- J. THILO. Die Fortschritte in der Verflüssigung
ZS. f. compr. u. flüss. Gase 1, 33—36, 1897.
Darstellung der Verflüssigung im Anschluss an
(NATTERER, FARADAY, PICTET, WROBLEWSKI etc.).

23. Calorimetrie.

- F. L. O. WADSWORTH. On the conditions requ
maximum accuracy in the determinations of s
method of mixtures. Sil. Journ. (4) 4, 265—282,

Der Verf. setzt die verschiedenen Fehlerqu
welche bei der Bestimmung der specifischen
Mischungsmethode auftreten können. Er gelangt
dass die grösstmögliche Sorgfalt auf die Tem
zu verwenden sei, und dass es nützlich ist, zur Ver
Fehler auf diesem Gebiete folgende Bedingungen

1. Eine geringe Wassermenge im Calorimeter
Calorimeter.
2. Eine grosse Metallmasse mit einer bei ge
kleinen Oberfläche (Platten- oder Drahtf
3. Möglichst hohe Anfangstemperatur.
4. Umgebung des Calorimeters durch ein W
stanter Temperatur, die höher ist, als die

Calorimeter. Der Verf. giebt Formeln an, aus denen man die passendste Temperatur des Bades im Voraus zu berechnen hat.

Der Verf. beschreibt das neue Calorimeter, welches nach bestimmten Principien gebaut ist. Das zu untersuchende Metallstück wird im Erhitzungsapparate auf einem auf Schienen laufenden Wagen der gleichfalls auf die Temperatur des Metallstückes gebracht und so dieses beim Transporte ins Calorimeter vor zu großen Wärmeverlusten schützt. Im gewollten Augenblicke gleitet der Wagen mit dem Metallstücke auf schräger Bahn abwärts zum Calorimeter und wirft das letztere ganz nahe über der Oberfläche der Calorimeterflüssigkeit ab; so dass ein Spritzen der Flüssigkeit entweichen kann. Das Gegengewicht des Wagens ist so abgeglichen, dass der Wagen im entlasteten Zustande automatisch ins Erhitzungsgefäß zurückfällt.

Der Verf. macht dann endlich noch praktische Vorschläge zur Verwendung des Eiscalorimeters mit luftfreiem Wasser. Die Füllung des Calorimeters wird durch Umkehren des Calorimeters umgekehrt ganz ins Wasser eintaucht.

Scheel.

WILEY and W. D. BIGELOW. Experimental determination of the hydrothermal value of a bomb calorimeter. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 439—451, 1897. [Journ. chem. Soc. 74, 206, 1898†.

Die Verf. beschreiben die Bestimmungen des Wasserwerthes in der bombometrischen Bombe durch Hinzufügung warmen Wassers zu kaltem Wasser tauchenden Calorimeter. Es ergaben sich mit einander vergleichbare Werthe: 406,6, 407,4, 398,1,

Scheel.

Bestimmung der specifischen Wärme einiger schwer schmelzbaren Metalle. Wien. Anz. 1897, 185†. Wien. Ber. 106 [2a], 1897†.

Einführung der Methode von H. MOISSAN mittels des elektrischen Ofens schwer schmelzbare Metalle zu reduciren, kann man auch nur in Pulverform erhältliche Metalle auch in feste Stücke bringen. Mit Hilfe des BUNSEN'schen Eiscalorimeters wurde die specifische Wärme einiger solcher Metalle im festen Zustande ermittelt. Es ergeben sich folgende Werthe:

Pd	0,0549°
Cr	0,1208°
V	0,1153°
W	0,0336°

Scheel.

W. N. HARTLEY. Note on the specific heat of
peratures. Journ. of the iron and steel inst. 1897.

Der Verf. weist auf die Versuche von PROUDHON
fische Wärme des Eisens hin, welche ergeben
sich zwischen 0° und 660° C. darstellen lässt durch

$$\gamma_t = 0,1012 + 0,0000506666t + 0,0000000000t^2$$

zwischen 1050° und 1200° durch

$$\gamma_t = 0,1987.$$

Die mittlere spezifische Wärme wird

zwischen 750° und 1000°	
„ 954° „ 1006°	
„ 1050° „ 1200°	

Die Veränderung in dem molecularen Volumen
ist angezeigt durch das Wachsen der spezifischen
Werth 0,218 bei 1000° und den nachfolgenden

Der Verf. geht dann auf die Gültigkeit des
schen Gesetzes ein.

L. SOHNCKE. Ueber die Aenderung der spezifischen
der Temperatur. Münch. Ber. 1897, 337—342f.

Da bei festen und flüssigen Körpern die thermischen Ausdehnung die bei solcher gelei-
ganz unerheblich ist, ferner auch die äussere
d. h. diejenige Arbeit, die zur Ueberwindung der
ziehung der Moleküle zu leisten ist, kaum in Betracht
lässt sich die Aenderung (Vermehrung) der spezifischen
der Temperatur überhaupt für alle Körper vor-
den Arbeitsaufwand zur Vermehrung der inneren
küle erklären.

Aus diesem Satze lässt sich eine einfache
und durch Beobachtungen prüfen. Wenn nämlich
eines Körpers einatomig sind, so kann ihre innere
vermehrt werden. — Nun ist bekanntlich das
silberdampfes einatomig. Macht man jetzt die
das flüssige Quecksilber ebenfalls aus einatomigen
so darf die spezifische Wärme des Quecksilbers
Temperatur nicht zunehmen. Dies ist von WINKLER
und MILTHALER thatsächlich bestätigt worden.
Wärme des Quecksilbers erfährt sogar vielmehr
Abnahme mit steigender Temperatur, die sich in

irt, dass durch die Ausdehnung die Schwerpunkte der
weiter aus einander gerückt werden, oder mit anderen
niger Molecüle sich in der Wirkungssphäre der einzelnen
d die Molecüle in Folge dessen mit geringeren Kräften
einwirken.

oliches Verhalten der specifischen Wärme bei einer Aen-
Temperatur zeigen, wenn auch nicht so klar ausgesprochen,
ecksilber, die beiden Metalle Cadmium und Antimon,
eife gleichfalls einatomig sind. *Scheel.*

and BARNES. A new method of measuring the specific
iquid. Rep. Brit. Ass. 1897. [Nature 56, 461, 1897†.

ktrischer Strom floss durch eine enge Glasröhre, durch
gleichzeitig ein Flüssigkeitsstrom bewegte. Der Ver-
fortgesetzt, bis die Temperaturdifferenz an den beiden
onär geworden war; gemessen wurde dann eben diese
differenz und die durchfliessende Menge der Flüssigkeit.
everlust durch Strahlung wurde dadurch ausgeschlossen,
ie Röhre mit einem luftleeren Raume umgab. *Scheel.*

. A new method of determining the specific heats of
Phys. Rev. 5, 182—185, 1897†.

eschriebene Methode hat vor anderen den Vorzug, von
n für den Wasserwerth der benutzten Gefässe und für
unabhängig zu sein. Die zu untersuchende Flüssigkeit
h in zwei derart über einander angeordneten Gefässen,
leicht Flüssigkeit aus dem oberen ins untere Gefäss
en kann. Die Temperatur in beiden Gefässen sei ver-
d zwar befinde sich das obere Gefäss auf 0°, das untere
nperatur der Umgebung. Im unteren Gefässe ist nun
pule aufgehängt, durch welche ein elektrischer Strom
Stärke geschickt wird. Die dadurch hervorgerufene
erhöhung wird indessen wieder aufgehoben durch Zu-
ter Flüssigkeit aus dem oberen Gefässe. Ist eine con-
peratur eingetreten, so gilt $H = s.m(T - T_0)$, wo H
elte Wärmemenge, s die specifische Wärme, m die Masse
en nach unten getropften Flüssigkeit und $T - T_0$ die
differenz zwischen beiden Flüssigkeitsmassen bedeutet.
Dies in den Ausdruck für das JOULE'sche Gesetz ein, so

ergibt sich $s = \frac{r \cdot c^2 t}{Jm(T - T_0)}$, wo r , c , t , J die

tungen haben.
Auf solche Weise bestimmte der Verf. die

des Wassers bei verschiedenen Temperaturen.

$T = 18,80^\circ$	$s = 0,98075$	$T = 21,05^\circ$
$T = 19,7^\circ$	$s = 0,98064$	$T = 21,2^\circ$

Die Werthe zeigen die Abnahme der speci
Wassers zwischen den Temperaturen 4° und 30°
schon von anderen Beobachtern gefunden wurde

Die Benutzung der vorstehenden Gleichun
Kenntniss der Stromstärke, der Zeitdauer und
Wärmeäquivalentes voraus. Will man von d
werden, so benutzt man zwei völlig gleiche
gleiche Drahtspulen von demselben Strome hin
flossen werden. In diesem Falle sind sowohl di
in beiden Calorimetern gleich und es ergibt s
der specifischen Wärmen der in beiden Calorim

Flüssigkeiten zu $\frac{s_1}{s_2} = \frac{m_2 r_1 (T - T_{02})}{m_1 r_2 (T - T_{01})}$. Diese k
indessen zu absoluten Messungen nicht geeignet.

E. FONTAINE. Influence de l'état électrique d'u
sur la chaleur de vaporisation de ce liquide.

6, 16—18, 1897 †.

Die Untersuchungen des Verf. führen zu d
wenn die Oberfläche einer Flüssigkeit elektrisi
dampfungswärme L' grösser ist, als die Verdamp

nicht elektrisirter Oberfläche, und zwar um den

wo μ die elektrische Oberflächendichte, Δ und
Gewichte der Flüssigkeit und des gesättigten Da
lich E das mechanische Wärmeäquivalent bedeu
hung gilt indessen nur bei einer in beiden Fällen
Temperatur.

S. LUSSANA. Sul calore specifico dei gas. Me
prima. Cim. (4) 6, 81—93, 1897 †.

In früheren Arbeiten über die specifische W
der Verf. zu dem Resultate gelangt, dass die

dem Drucke merklich mit Vergrößerung der Dichte
s Resultat weicht von einem entsprechenden REGNAULT's,
sich Abhängigkeit nicht constatiren konnte, durchaus ab,
nung, welche der Verf. vor dem Namen des grossen
Physikers hegt, veranlasst ihn daher, noch einmal in
tion dieser Frage einzutreten.

und mit einer kritischen Behandlung der REGNAULT'schen
theilt der Verf. daran anschliessend eigene neue Experi-
welche er nach der von REGNAULT bei seiner zweiten
Reihe angewendeten Methode angestellt hat. Die Ver-
nen sich auf atmosphärische Luft und erstrecken sich
ruck- und Temperaturintervall von 30 bis 120 Atm.
s 98°.

n Versuchen geht nun mit Sicherheit hervor, dass die
Wärme der atmosphärischen Luft bei constantem Drucke,
die Gewichtseinheit, in Wirklichkeit auch für niedrigere
der Dichte abhängig ist. Der Verfasser will in einer
theilung dieses Resultat auch noch durch Versuche
che nach einer durchaus anderen Methode angestellt
Scheel.

Sul calore specifico dei gas. Atti Ist. Ven. (7) 8, 1896/97,

rf. theilt neue Versuche über die Bestimmung der spe-
wärme der Kohlensäure in Abhängigkeit vom Drucke
chnet P den Druck in Atmosphären, c_p die zugehörige
Wärme bei constantem Drucke, so sind seine Resultate
n:

P	P	c_p	P	c_p
306	68,55	0,4342	119,59	1,2616
918	70,02	0,4880	122,05	1,2314
046	76,64	0,6305	125,52	1,1923
169	87,07	0,8751	128,18	1,1206
530	92,74	1,1970	134,26	1,0175
883	102,29	1,3935	145,26	0,8026
948	114,35	1,3324		

ahlen bestätigen das von AMAGAT ausgesprochene Ge-
die specifische Wärme bei constantem Drucke, bezogen
ichtseinheit, für Kohlensäure schnell mit dem Drucke
Maximum bei 110 Atm. erreicht und dann wieder ab-
Scheel.

L. BOGARWSKY. Ueber das Gesetz der Aenderung der Wärmecapacitäten. Journ. d. russ. phys.-chem.

Da die bekannte Gleichung

$$1) \quad c_p - c_v = \frac{T}{A} \frac{\partial p}{\partial t} \frac{\partial v}{\partial t}$$

(T absolute Temperatur, A mechanisches Wärmeäquivalent mit dem BOYLE-MARIOTTE-GAY-LUSSAC'S

$$c_p - c_v = \text{const.},$$

unabhängig von dem Zustande des Gases, was der Erfahrungsthatfache widerspricht (AMAGAT, Séances Acad. phys. 1896, 24), sucht der Verf. die VAN DER WAALS'Sche Gleichung mit Gleichung 1) zu verbinden und erhält:

$$c_p - c_v = \frac{R}{A} \frac{(pv^2 + a)v}{pv^2 - av + 2a}$$

Die Discussion dieses Ausdruckes führt ihn zu dem Resultate, dass bei Temperaturen, die tiefer sind als die kritische, kommen können, für welche $c_p < c_v$. Dies lässt sich aus Gleichung 1) ersehen, welche sich auch schreiben lässt:

$$c_p - c_v = - \frac{T}{A} \frac{\left(\frac{\partial v}{\partial t}\right)^2}{\frac{\partial v}{\partial p}}$$

$c_p - c_v$ hat immer das entgegengesetzte Zeichen von

Versuch immer $\frac{\partial v}{\partial p} < 0$ ergibt, wird geschlo-

$c_p > c_v$ ist. Die theoretische Isotherme aber für die Sublimations- und flüssigen Zustände enthält einen Theil, der dem Uebergangsförmigen in den flüssigen Zustand entspricht.

$\frac{\partial v}{\partial p} > 0$ ist. Für diesen Theil der Isotherme

BERTHELOT. Remarques sur les chaleurs spécifiques et sur leur constitution atomique.

1897†. Ann. chim. phys. 11, 27—35, 1897.

Für die einfachen Gase (Wasserstoff, Sauerstoff) ist bekanntlich

$$c_p = 6,8 \text{ cal.}; c_v = 4,8 \text{ cal.}$$

$$c_p - c_v = 2,0 \quad \text{und} \quad \rho = \frac{c_p}{c_v} = 1,41.$$

Relation gilt indessen nicht für alle Gase; vielmehr kann man nach der spezifischen Wärme mehrere verschiedene Gruppen unterscheiden, die nach der chemischen Beschaffenheit ihrer atomischen Wärme entspricht. Die erste Gruppe ist durch die neu entdeckten Gase, Helium, Argon, Krypton, Xenon, Radon, Cadmium und andere Metalle im gasförmigen Zustand gebildet. Für diese ergibt sich $\rho = \frac{c_p}{c_v} = 1,66$; $c_p = 5,0$; $c_v = 3,0$.

Die zweite Gruppe würde man bekanntlich annehmen können, die aus Molekülen vergleichbar sind festen Körpern, die von isomeren Molekülen gebildet werden.

Die zweite Gruppe gehören Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die Moleküle, wie es die chemischen Reactionen erkennen lassen, bestehen aus zwei Atomen. Für diese ist $c_p = 6,8$, $c_v = 4,8$, $\rho = 1,41$.

Die dritte Gruppe 1 und 2 kann man eine dritte einschalten, die aus Halogenelementen Chlor, Brom und Jod umfasst. Ihre Moleküle (bis zu 1000°) und ihre chemischen Reactionen deuten auf diatomige Moleküle; ihre spezifischen Wärmen sind jedoch kleiner als diejenigen von Wasserstoff und ähnlichen Gasen. Man findet für sie $c_p = 8,6$, $c_v = 6,6$, und demnach $\rho = 1,30$, eine Relation, die näherungsweise durch die Schallgeschwindigkeit bestätigt wird. Diese Halogengase gehorchen übrigens bis etwa 1000° den allgemeinen Gesetzen für Ausdehnung und Compressibilität, die die Identität der äusseren und der Ausdehnungsarbeit resultieren. Sie deuten das anormale Verhältniss der beiden spezifischen Wärmen sowie ihre absolute Grösse auf eine gewisse innere, durch die isomere Transformation hin, welche sich zuerst in der Isomerisation des Moleküls vollzieht, schliesslich aber auf einen Zustand einer Dissociation hinausläuft, die das Chlor, Brom und Jod in einen einatomigen Zustand überzuführen strebt.

Die vierte Gruppe umfasst den Phosphor und wahrscheinlich auch den Arsen; ihre Existenz wird übereinstimmend angedeutet durch die Messungen der Dampfdichte und der spezifischen Wärmen. Auch diese gasförmigen Elemente scheinen wenigstens bis zu 1000° aus vier Atomen zusammengesetzt zu sein. Die relative Con-

stanz dieser Dichte lässt erkennen, dass das P den Beobachtungsgrenzen den gewöhnlichen G und dass es die gleiche äussere Ausdehnung dem experimentell gefundenen Werthe $\rho = 1$ unter Vernachlässigung der inneren Arbeit c_p Werthe, die annähernd doppelt so gross sind, als bei den Halogenelementen.

Fasst man die Ergebnisse der Untersuchung hält man die folgenden Werthe der specifischen stantem Volumen, bezogen auf dasjenige Vol Wasserstoff einnehmen:

Einatomiges Gas . . .	3,0
Zweiatomiges „ . . .	{ 4,8 (nicht gespalten) 6,6 (gespalten)
Vieratomiges „ . . .	
	11,4

Man ersieht hieraus, dass das Verhältniss messen bei gewöhnlicher Temperatur (0° bis 30° von 1:2:4 entfernt, d. h. mit anderen Worten fachen Gasen die specifischen Wärmen bei c_p annähernd der Zahl der in einem Molecül enthaltenen Atome proportional sind. Die Verdoppelung des zweiatomigen Gases zu einem vieratomigen Körpern würde als Werth des nach der Theorie berechneten Verhältnisses der specifischen Wärmen bei constantem Volumen, wie bei den Gasen wirklich beobachtet ist.

Ausser den vier angegebenen Gruppen existiren, beispielsweise eine, welche dreiatomig und eine, welche sechsatomigen Molecülen (Sauerstoff) entspricht; doch ist die specifische Wärme dieser bestimmt.

W. DITTENBERGER. Ueber die specifische Wärme. Inaug.-Diss. Halle 1897, 25 S. f.

Bekanntlich lässt sich die specifische Wärme bei constantem Druck für den Fall, dass das Gas keine innere Arbeit leistet, aus dem Verhältniss der specifischen Wärmen berechnen nach der Formel:

$$c_p = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{R}{E},$$

wo R die Gasconstante und E das mechanische Aequivalent bedeuten. Der Verf. verfolgt nun in der vorliegenden

das einatomige Argon, für welches demnach $k = \frac{5}{3}$ ist, stellt zu bestimmen und den erhaltenen Werth mit dem zu vergleichen.

Die Wahl der Methode griff der Verfasser auf eine von BÉRAUD und BÉRAUD getroffene Anordnung zurück, welche es dasselbe Gasquantum viele Male hintereinander im durch Erwärmungsgefäß und Calorimeter zu leiten. Die genannten Experimentatoren benutzte er zwei mit ebene Glasröhren, welche kreuzweise durch ebensolche verbunden waren, nur bediente er sich statt der thierischen Ventilen immer die eine mit dem zu untersuchenden Gase und die andere leer war, zweier Glasgefäße und vermittelte das Herfließen des Gases zwischen beiden durch Ein- und Ausströmung von Quecksilber.

Die Versuche wurden sowohl mit Luft wie mit Argon aus-geführt. Die Luft ergab sich, wenn man die specifische Wärme bei 15° gleich 1 annimmt, $c_p = 0,2329$, für Argon $c_p = 0,1250$. Die Berechnung nach der Formel liefert für Luft $c_p = 0,1250$.

Man sieht an, dass der von REGNAULT beobachtete Werth für Luft 0,2375, welcher den hier erhaltenen um 1,7 Proc. übersteigt, zutreffend ist, und vergrößert man dem entsprechend den für Argon erhaltenen Werth um 1,7 Proc., so ergibt sich als wahrscheinlichster Werth:

$$c_p = 0,1233,$$

welcher dem berechneten bis auf 1,4 Proc. übereinstimmt.

Scheel.

SWYNGEDAUF. Sur le calcul de $\frac{C}{c}$ par la méthode dite de CLÉMENT DESORMES. Journ. de phys. (3) 6, 129—131, 1897 †.

Bestimmung von $\frac{C}{c}$ nach der Methode von CLÉMENT DESORMES. Man vernachlässigt man die Volumenänderung der Luft während der Compression, welche durch das Ansteigen der manometrischen Flüssigkeit nach der adiabatischen Compression gegeben ist. Diesen Fehler will der Verf. berechnen.

Man setzt das Gas in den drei Zuständen: 1) Anfang, 2) nach der adiabatischen Compression, 3) den Augenblick, in

welchem die Temperatur des Gases ihren ursprünglichen wieder erlangt hat; bezeichnet man dann mit p_3 das ursprüngliche Volumen und Temperatur des Gases und die Beziehung auf einen der drei Zustände durch die so ist:

$$\frac{C}{c} = \frac{p_2 - p_1}{p_3 - p_1} \cdot \frac{v_3 - v_1}{v_2 - v_1}.$$

Indem man nun setzte:

$$k = \frac{v_3 - v_1}{v_2 - v_1} = 1,$$

erhielt man

$$\frac{C}{c} = \frac{p_2 - p_1}{p_3 - p_1}.$$

Zur Ermittlung des Correctionsgliedes k , welches zwar annähernd gleich 1 ist, geht der Verf. von dem schon Gesetze aus und betrachtet das Verhalten des Gases beim Uebergange vom Zustande 1 durch 2 und 3 zu 1. Es ergeben sich dann drei Gleichungen, aus welchen

$$k = \frac{1}{1 + \frac{p}{p_1 - p_3} \cdot \frac{v_2 - v_1}{v}}$$

berechnet.

G. MANEUVRIER et J. FOURNIER. Sur la détermination des deux chaleurs spécifiques de l'acétylène. 1897 †.

Zur Bestimmung des Verhältnisses der Wärmen des Acetylens, welches als Typus $C_n H_{2n-2}$, der Kohlenwasserstoffe besonderes bedienten sich die Verf. einer schon früher besprochenen

deren Princip in der Anwendung der Formel $\frac{C}{c} =$

besteht. Dabei bezeichnen dp_q und dp_t die Variationen des Druckes bei einer unendlich kleinen Variation des Volumens, entweder auf adiabatischem oder isothermem Wege.

Der Werth $\frac{dp_q}{dp_t}$ wird alsdann auf graphischem Wege gefunden.

Verbindung der successiven Werthe von $\frac{\Delta p_q}{\Delta p_t}$

adiabatische Compression des Gases wurde in einem stehenden Glasballon vollzogen. Die Hoffnung des Verf., auch käufliches Acetylen benutzen zu können, konnte nicht werden, weil das käufliche Gas 6 Proc. Verunreinigt und auch nach Ausführung eines Reinigungsprocesses fremder Bestandtheile zurückblieben. Das benötigte Gas wurde deshalb von den Verf. selbst hergestellt und zeigte dann keine Verunreinigungen.

Eine Reihe von 43 Beobachtungen, die mit einer Aenderung des Drucks vom Einfachen aufs Sechsfache ausgeführt wurden, ergab im mittleren Werth $\frac{C}{c} = 1,26$. Dieser Werth ist verschieden von demjenigen der atmosphärischen Luft, nähert sich aber dem Werthe 1,29 für Kohlensäure, noch mehr dem Werthe 1,27 für Stickstoffoxydul. Er stimmt ferner nahe überein mit dem Werthe für schweflige Säure und Ammoniak. *Scheel.*

Ueber die Veränderlichkeit der specifischen Wärme der Gase. *Monch. Ber.* 1897, 485—489 †.

Betrachtung des Processes der Abkühlung δ von T^0 wenn ein Gas erfährt, wenn durch Ausströmung der Druck p_0 sinkt, leitet der Verf. die Beziehung her

$$c_p = c_{p_0} \left(1 - \frac{d\delta}{dt} \right),$$

wo c_p die specifischen Wärmen bei constantem Druck, bei p und p_0 bedeuten. Aus dieser Gleichung lässt sich weiter ableiten:

$$\frac{c_p}{c_{p_0}} = \left(\frac{T}{\Theta} \right)^2.$$

Für einen endlich kleinen Druck ist c_{p_0} als eine Constante anzunehmen. Man erhält für atmosphärische Luft $c_{p_0} = 0,237$, so erhält man aus den Abkühlungsversuchen von THOMSON und JOULE die Werthe für 1000 c_p :

	+ 100°	0°	— 50°	— 100° C.
1 atm. . . .	239	242	245	258
"	245	251	278	369
"	251	277	331	846

Die Formeln sind nicht mehr benutzbar, sobald die Sättigungstemperatur erreicht werden, bei welcher Verflüssigung beginnt.

Im kritischen Zustande muss $c_p = \infty$ werden nun diejenige Temperatur auf, für welche bei (dem kritischen Drucke der atmosphärischen Luft) so findet man aus obigen Gleichungen — 136° kritischen Temperatur (— 140°) nahe liegende sieht der Verf. eine Bestätigung für die Richtiglegungen, wie auch für die Richtigkeit der von ihm bestimmten Constanten. Ferner glaubt der Verf. aus seinen Betrachtungen schliessen zu sollen, dass der Ausflussversuche zur Bestimmung der Ausströmungsabkühlunghalb weiter Druckgrenzen für die Feststellung der specifischen Wärme der Gase ein entscheidendes Resultat zumessen sein würde.

O. TUMLERZ. Die specifische Wärme des Wasserdampfes bei constantem Druck. Wien. Ber. 106 [2 a], 654—667,

In der vorliegenden Arbeit discutirt der Verf. die Resultate, welche HIRN und CAZIN im Jahre 1866 über die specifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes angestellt hatten und leitet daraus ab, dass sich leicht ist, aus ihnen die specifische Wärme des Wasserdampfes bei constantem Druck abzuleiten. — Er gelangt dabei zu folgender Formel:

$$c_p \cdot \log \frac{273 + \vartheta_0}{273 + \vartheta_2} = -0,91417 \cdot \log \frac{\vartheta_0 - 100}{\vartheta_2 - 100} + 0,9106 \frac{\vartheta_2 - 100}{273 + \vartheta_2} - 0,00005 (\vartheta_2 - 100)^2$$

Die Formel giebt für c_p die folgenden Werthe:

Druck in Atmosphären	Temperaturintervall
1,419	von 110,08° bis 131,94°
1,712	" 115,75 " 152,25
2,156	" 122,98 " 174,60
2,262	" 124,53 " 179,60
2,503	" 127,84 " 189,94
2,577	" 128,80 " 192,81
2,703	" 130,39 " 198,68
3,314	" 137,34 " 220,32
3,870	" 142,80 " 240,24
4,420	" 147,63 " 255,98

Zahlen für c_p deuten unzweifelhaft auf einen constanten Werth, so dass man den Satz aussprechen kann:

Die spezifische Wärme des Wasserdampfes bei constantem Drucke von der Condensationsgrenze bis zu jener Adiabate, die die Condensationsgrenze im Punkte $\vartheta = 100^\circ$; $p = 1$ Atm. schneidet, hat bei jedem Druck denselben mittleren Werth.

Der constante Werth ist 0,5256. Da die Zustandsänderung bei constantem Drucke von der Condensationsgrenze bis zu der Adiabate bis zur Null abnimmt, wenn wir den Anfangszustand der Zustandsänderung mit dem Punkte $\vartheta = 100^\circ$; $p = 1$ Atm. Condensationsgrenze zusammenfallen lassen, so folgt aus dem Satze, dass die spezifische Wärme des Wasserdampfes für jeden Druck bei dem Drucke einer Atmosphäre und bei 100° C. 0,5256 ist.

Scheel.

DUNKERLEY. Specific heat of superheated steam. [Science 8, 467, 1897 †.]

Verf. benutzten die Methode des Drosselcalorimeters, nur dass sie sich, anstatt die Feuchtigkeit des Dampfes in Abhängigkeit vom Grade der beobachteten Ueberhitzung zu bestimmen, die Drosselcalorimeters und berechneten die spezifische Wärme unter Annahme des trockenen Dampfes. An Stelle einer Oeffnung zur Messung des Dampfes trat, wie bei THOMSON und JOULE, eine Drossel.

Scheel.

VERH. d. BEMERKUNG über die Verdampfungswärme. Verh. d. Ges. Berl. 16, 80—82, 1897 †.

Verhalten verschiedener Substanzen im kritischen Punkte. Nach dem Schlusse, dass die Verdampfungswärme proportional der gebrochenen Potenz von $\mathcal{T} - T$ ist, wo T die absolute Temperatur und \mathcal{T} die absolute kritische Temperatur bedeuten. Der Werth r ist nun für diese gebrochene Potenz, und zwar noch in Abständen vom kritischen Punkte, den Werth $1/3$, so dass $r = T^{1/3}$ wird, wo r , wenn auch nicht streng constant, jedenfalls eine sich nur langsam ändernde Grösse ist.

Das Gesetz trifft besonders gut für Wasser im Temperaturbereich von 0° bis 150° zu; aber auch für höhere Temperaturen. Die Abweichungen sind nicht grösser, als es der Unsicherheit in der Bestimmung von ϱ entspricht. Die Zahlen mögen hier folgen:

T	ϱ	$\log \tau$	T
273 + 0°	596,80	1,9217	273 + 133,91°
30,00	578,70	1,9211	159,22
40,15	572,60	1,9206	175,77
65,86	558,62	1,9216	188,41
100,00	535,78	1,9212	195,53

Genügende Uebereinstimmung mit diesem auch bei Aether, Aceton, Chloroform, Stickoxy, Chlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und Alkohol ist das Gesetz mit GRIFFITH'S Versuchen über Experimenten von MATHIAS über Kohlensäure u.

Bei denjenigen Substanzen, für welche das

$$\frac{\mu \varrho_0}{\mathfrak{T}} = \mu \tau \mathfrak{T}^{-1/2}$$

nahezu eine constante (20) Grösse, falls μ d. und ϱ_0 den Werth von ϱ im absoluten Nullpunkt. Genauer wird diese Grösse

für Wasser	20	für Aceton	
„ Schwefelkohlenstoff . .	15	„ Chloroform	
„ Alkohol	28	„ Chlorkohlenstoff . .	
„ Aether	20	„ Stickoxy	
„ Kohlensäure	17	„ schweflige Säure . .	
„ Benzol	15		

Auf Grund der gegebenen Beziehungen kann man für jede Flüssigkeit, deren kritische Temperatur \mathfrak{T} und Verdampfungswärme bei beliebiger Temperatur T aus der Formel

$$\varrho = \frac{20 \mathfrak{T}^{1/2}}{\mu} (\mathfrak{T} - T)^{1/2}$$

bestimmen.

PELLAT. La chaleur latente de vaporisation. phys., 1897, Rés. 10—11 †.

Ausgehend von denselben Beziehungen, v. DER WAALS'schen Formel das Gesetz der compressibilität für Drucke oder spezifische Volumina der Gase abzuleiten gestatten, erhält man für die latente Wärme λ eine Relation von der Form:

$$\lambda = kf(x),$$

ne Function der Temperatur ($x = \frac{T}{T_c}$), unabhängig von der Substanz, und k eine für ein und dieselbe Substanz und von der Temperatur unabhängige Grösse bedeuten. Die wichtige Beziehung ist indessen durch das Experiment bestätigt.

Scheel.

s. Les chaleurs de vaporisation et la loi de VAN DER SÉANCES soc. franç. de phys. 1897, Rés. 16—18†. C. R. 124, 1897.

Gleichung VAN DER WAALS', $\frac{M\lambda}{T_c} = f\left(\frac{T}{T_c}\right)$, ist, wie der Vorhebt, nur eine einfache Folgerung des viel allgemeineren der correspondirenden Zustände. Wenn man das Theorem der moleculare Entropie gelten lässt, kann man die Gleichung $\frac{M\lambda}{T} = F\left(\frac{T}{T_c}\right)$, welche in Wirklichkeit dasselbe Gesetz deren linke Seite aber den Vortheil hat, von der immerhin höheren kritischen Temperatur unabhängig zu sein. Zur Begründung dieses Gesetzes trägt nun der Verf. die Grösse $\frac{T}{T_c}$ als Ordinate und $\frac{M\lambda}{T}$ als Ordinate graphisch auf. Wenn das Gesetz so müssen dann alle gefundenen Punkte, sei es desselben oder verschiedener Körper, auf einem continuirlichen Curvenzuge zu finden in dieser Weise:

Die Curven für Benzin, Chloroform, Kohlenstofftetrachlorür, Salzsäure, Stickoxydul und Kohlensäure liegen merklich auf einer Curvenzuge; für die beiden letzteren Körper ist die Abweichung besonders deutlich.

Die normalen Siedetemperaturen entsprechenden Punkte von H_2Cl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, NH_3 , SnCl_4 , liegen gleichfalls nahe auf einer continuirlichen Curvenzuge.

Die Curven für Wasser, Aceton und Aether coincidiren in genügender Weise, wobei allerdings eine gewisse Unregelmässigkeit für Aether mitspielt. Dieser Gruppe schliessen sich dann eine grosse Zahl von Aethern der Fettreihe an.

Die Curven für CS_2 einerseits und die Alkohole andererseits weichen sehr von den beiden ersten Gruppen mit einer grossen Ordinate, welche 25 bis 30 Proc. selbst in der Nähe des kritischen Punktes beträgt.

Man kann also aus den Resultaten der v
schliessen, dass das Gesetz der correspondirenden
Anwendung auf die latenten Wärmen sich hin
wenn man Gruppen bildet, welche sehr wahrsch
Moleculen desselben mechanischen Typus zusam

Schliesslich ist ersichtlich, dass das Tr
 $\frac{M\lambda}{T} = C^e$, für die normale Siedetemperatur als
dieses allgemeineren Gesetzes betrachtet werden

D. MARSHALL. On the heats of vaporization
boiling-points. Phil. Mag. (5) 43, 27—32, 1897 †.

Die Arbeit ist die Fortsetzung einer früh
Verfasserin in Gemeinschaft mit RAMSAY unternom
52 [2], 347—349, 1896). Zur Benutzung kam
und die gleichen Instrumente wie dort. Einige
ficationen der letzteren sind in der vorliegenden
Die Verdampfungswärmen L_1 wurden auf diejen
bezogen und, da diese bekannt, absolut ausgewert
den Tabelle sind die Mittelwerthe der Resultate

Substanz	$\frac{L_1}{L_2}$	
Normal-Hexan	0,833	7
Methylalkohol	2,770	26
Ameisensäure	1,275	12
Methyljodid	0,486	4
Aethyljodid	0,504	4
Aethylbromid	0,621	5
Chloroform	0,619	5
CCl ₄	0,491	4
Anilin	1,207	11

S. R. MILNER. The heats of vaporization of liq
43, 291—304, 1897 †. Nachtrag dazu ibid. 464, 189

Bezeichnet man mit M das Moleculargewicht
lute Temperatur und mit b eine nahezu constan
der VAN DER WAALS'schen Gleichung $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)$

ndet der Verf. für die innere Verdampfungswärme den

$$\frac{RT}{JM} \left\{ \frac{1}{0,4343} \log_{10} \frac{v' - b}{v - b} + \frac{b}{v - b} - \frac{b}{v' - b} \right\}.$$

ten v und v' die specifischen Volumina der Flüssigkeit
ttigten Dampfes.

onnene Formel wird an mehreren Substanzen geprüft
n Versuchsergebnissen in guter Uebereinstimmung ge-
Scheel.

Une propriété de la chaleur de vaporisation des gaz
Journ. de phys. (3) 6, 131—133, 1897 †.

s hat diejenige Curve festgelegt, welche die Verdampfungs-
der Temperatur T verbindet und hat für Kohlensäure
dul gefunden, dass die Tangente an diese Curve (Ab-
eratur; Ordinate: Verdampfungswärme) für die kritische
senkrecht zur Abscissenaxe ist, d. h. dass für die
emperatur

$$\frac{dr}{dT} = -\infty \text{ ist.}$$

rf. führt in der vorliegenden Notiz theoretisch den
ss dies eine allgemeine Eigenschaft der Verdampfungs-
Scheel.

IDGE. Molecules and liquefaction heats. Chem. News
5, 1897 †.

eine einfache Ueberlegung lässt sich nachweisen, dass
e kinetische Energie (K) einer einatomischen Substanz
en Zustande, berechnet für die Temperatur der Ver-
össer ist als die wahre Verflüssigungswärme (L). Der
t dies Ergebniss an flüssigen Metallen, welohe im gas-
tande sicher einatomige Molecüle besitzen. Für solche
h des Verhältnisses K/L .

. 1,27	Natrium 1,45
. 1,14	Kalium 1,63
r 1,22	Kupfer 1,29
. 1,10	Thallium 1,58
. 1,15	Aluminium 1,27
. 1,60	Gold 1,24
. 1,37	

Das Gesetz ist nicht erfüllt für Zinn (0,93) und Gallium (0,673). Noch viel weniger ist das Gesetz für Substanzen erfüllt, deren Gase oder Dämpfe bei der Verbrennung flüchtig sind, z. B. Brom (0,303), Jod (0,390).

A. LEDUC. Sur les transformations isothermes et adiabatiques des gaz réels; détermination du rapport γ des chaleurs spécifiques. C. R. 125, 1089—1092, 1897†.

An Stelle der für isotherme und adiabatische Expansionen, daran anschliessend für die Schallgeschwindigkeit, entwickelt der Verf. andere, welche exactere Resultate liefern. Er gelangt zu dem Schlusse, dass die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit bei Anwendung trockener Luft bei constanter Temperatur die besten Werthe ergebe.

A. SOZZIANI. Sulla determinazione dell' equivalente meccanico dei termometri nelle misure calorimetriche. Cim.

Zum Zwecke der Ermittlung des Wasserwerthes des Thermometers bestimmt der Verf. die spezifische Wärmekapazität des Wassers in einem Verre dur (TONNELLOT) nach der Mischungsmethode. Das Probestück des Glases auf die Siedetemperatur des Wassers erwärmt war. Aus einer grösseren Zahl von Bestimmungen ergab sich als Mittelwerth 0,2033. Das spezifische Gewicht des Wassers fand der Verf. durch eine hydrostatische Wägung. Er bestimmte den Wasserwerth eines beliebigen Glasstückes zu V , das Volumen desselben mit dem Producte b multipliciren. Für Quecksilber $b = 13,6$, $V \times 2,517 = 0,5117$ zu multipliciren. Für Quecksilber entsprechende Zahl 0,4527. Der Verf. schlägt nun für die Bestimmung des Wasserwerthes eines Thermometers aus dem eintauchenden Volumen des Thermometers mit dem Producte beider Zahlen 0,4822 zu multipliciren.

Für Thermometer aus gewöhnlichem Glas ist der constante Factor gleich 0,4689 sein.

A. BENNETT. Ueber einen Apparat, der Convektionen zur Messung und seine Verwendung als Calorimeter. Engineering Transactions, f. Instrk. 17, 220—222, 1897†.

Das von JOULE im Jahre 1863 in Manchester beschriebene „Thermoskop“ war im Wesentlichen eine der Luft

und getrennte Röhre, deren beide Hälften oben und unten. Wurde die eine Seite höher erwärmt als die andere, so wird zwischen beiden Hälften eine Luftcirculation, welche die Ablenkung einer in der oberen Oeffnung aufgehängten Nadel angezeigt und gemessen wurde.

Vom Verfasser in vorliegender Mittheilung beschriebene nennt er „Convectionsmühle“ nennt, hat mit dem JOULE'schen Apparat Aehnlichkeit. Ein in verticalen Spitzen laufendes Rädchen, ähnlich den Rädchen der bekannten Lichtmühlen, ist in einer offenen Glasröhre umgeben, über welche sich ein Schornstein erhebt. Ueber das Ganze wird eine Glaswand gedeckt. — Wird nun dieser Apparat der Sonnenstrahlung ausgesetzt, so beginnt die Luft im Schornsteine aufzusteigen, kühlt sich oben ab und sinkt aussen wieder zu Boden. Es entsteht so eine dauernde Luftcirculation unter der Glaswand, welche das horizontale Flügelrädchen in Drehung versetzt. Die Anzahl der Rotationen in gegebener Zeit lassen sich nach bestimmten Bestimmungen der Grösse der Wärmestrahlung

hauptsächlich Anwendung dieses Instrumentes seitens des Verfassers als Calorimeter. Zu diesem Zwecke ist die Glasröhre mit einer Oeffnung versehen und in ein Bad constanter Temperatur eingesetzt. Wird nun ein Körper auf eine gemessene Zeit erwärmt und dann durch die obere Oeffnung in die Röhre hineingehängt, so entstehen in Folge der Störung des Gleichgewichtes wiederum Luftbewegungen, die so lange andauern, bis der Innenraum die Temperatur des Bades angenommen hat. Aus der Anzahl dieser Zeit erfolgten Umdrehungen des Flügelrädchens lässt sich ein Schluss auf die vom Körper abgegebene Wärmemenge ziehen und somit dessen specifische Wärme berechnen.

Dieser Apparat zur Bestimmung der specifischen Wärme von Gasen ist von dem Verf. benutzt worden. Scheel.

ROSENTHAL. Calorimetrische Untersuchungen. Arch. f. Phys. 1897, Bd. 1, S. 1.

Der Verf. beschreibt in der vorliegenden Abhandlung eine neue, verbesserte Form des von ihm benutzten Calorimeters für calorimetrische Zwecke. Dasselbe besteht nunmehr aus einem

inneren, zur Aufnahme der Wärmequelle (des bestimmten Raumes T , der von einem Kupfercylinder durch einen dünnwandigen Einsatz in den eigentlichen Raum und einen äusseren schmalen Ringraum getheilt ist) das innere Röhrensystem (r_i) liegt. Die Ventilationsöffnung in den Thierraum ein, durchstreicht denselben im Voraus, biegt dann um und wird hinten wieder aus dem Thierraum, schnelleren Abgabe der Wärme an den umgebenden Raum dienen Rippen, welche dem Kupfercylinder angehängt sind. In der Mitte halb des Kupfercylinders befindet sich ein Röhrensystem r_a ; das Ganze ist dann von einem Metallmantel umgeben und in ein Wasserbad eingesenkt. Die mit Luft gefüllten Systeme r_i und r_a dienen mit Zwischenschaltung von Manometern zur Messung der Temperaturdifferenz zwischen dem inneren und äusseren Raumes.

Die verhältnissmässig grosse Trägheit des Apparates ist, wenn dies wünschenswerth erscheinen, den das Röhrensystem umgebenen Aussenraum auf einer möglichst constanten Temperatur zu halten. Da indessen hierbei gleichzeitig die Möglichkeit der Erwärmung und Abkühlung gefordert werden muss, so war eine doppelte Temperaturregulirung des Wasserraumes erforderlich. Von beiden Seiten dauernd geringe Mengen Kühlwassers zugeführt, wurde der Einfluss durch die Aussentemperatur und den Druck kompensirt, andererseits aber auch im Bedarfsfalle grosse Mengen des kalten Wassers automatisch in das Reservoir geleitet wurden.

Die Prüfung des Apparates unternahm der Verfasser in früheren Versuchen in der Art, dass er bei Anwendung verschiedener Brennstoffe den Emissionsfactor E des Calorimeters bestimmte. Hierzu fügte er in der vorliegenden Arbeit noch die Bestimmung durch Benutzung des elektrischen Stromes als Brennstoff hinzu. Es gaben sich die folgenden Werthe:

1. Durch Heizung mit Wasserstoff
2. " " " Alkohol
3. " " " Olivenöl
4. " " " elektrischem Strome.

Von diesen Werthen ist allerdings der letzte, wegen der oben angegebenen Gründen als der wahrscheinlichste anzusehen, die Abweichungen der übrigen Werthe von diesem beträchtlich.

weiteren Fortsetzung seiner Abhandlung beschreibt der Registrirvorrichtung für seine calorimetrischen Versuche. Die Messung geschieht dadurch, dass ein Stempel, welcher die Messung trägt, in einem horizontalen Verbindungsrohre zwischen dem äusseren und innerem Mantel eingeschaltet wird. Die Bewegung des Stempels und damit der Schreibfeder geschieht automatisch durch eine elektrische Auslösung derart, dass der Stempel bei jedem Druck im inneren und äusseren Mantel auf den gleichen Punkt drückt. Um die elektrische Auslösung zu bethätigen, ist ein Manometer zwischen dem äusseren und inneren Mantel gespannt, welches eine leicht bewegliche Membran ausgespannt, welche die Druckdifferenz auf ihren beiden Seiten nach der einen Seite gespannt wird und dadurch einen Stromschluss bewirkt.
Scheel.

Calorimètre destiné à étudier la chaleur émise par l'homme.
Phys. (4) 4, 586—588, 1897†.

Der beschriebene Apparat besteht aus zwei Kammern, einer äusseren und einer inneren, die durch einen Zwischenraum verbunden sind. Die äussere Kammer ist durch das Calorimeter mittels eines Ventilators gesaugt und durch Eis getrieben, um dort ihre Wärme abzugeben. Das Messwasser wird in der inneren Kammer aufgefangen. — Die Eichung des Apparates geschieht durch Bestimmung des Wärmeverlustes seitens einer bestimmten Wassermenge, sowie durch Messung der Verbrennungswärme von Wasserstoff. Die Resultate waren sehr gute. *Scheel.*

L i t t e r a t u r.

Gray and W. D. BIGELOW. Experimental determination of the thermochemical value of a bomb calorimeter. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 439—451, 1897. [Journ. Chem. Soc. 74, Abstr. II, 206, 1897.]

Della inesistenza del calorico specifico come quantità propria dei corpi. Istituzione della vera quantità confusa con le sue conseguenze importanti che ne derivano. Molfetta 1897, 15 S.
Scheel.

Die Temperatur der Körper und die sie erzeugende Wärme. Molfetta 1897, 15 S.

W. R. MICK. On the ratio of the specific heats of some compounds. Phil. Trans. (A) 186 [1], 567—592, 1895. Diese Ber. 51, 1895.

24. Verbreitung der Wärme

24 a. Wärmeleitung.

W. STEKLOFF. Die Abkühlung eines nicht
Stabes. Ber. d. math. Ges. zu Charkow 5, 136,

In der weitläufigen mathematischen Ahha
nicht näher eingegangen werden kann, kommt
dem Theorem: Jede Function $\varphi(x)$, welche
vier ersten Abgeleiteten innerhalb eines beliebigen
 $x = b$) endlich und stetig ist und an den Grenzen
den vier Bedingungen genügt:

$$\varphi'(a) - h\varphi(a) = 0,$$

$$\varphi'(b) + H\varphi(b) = 0,$$

$$\psi'(a) - h\psi(a) = 0,$$

$$\psi'(b) + H\psi(b) = 0,$$

wo

$$\psi(x) = \frac{\varphi(x)q(x) - \varphi''(x)}{p(x)}$$

a, h und H positive Constanten sind, lässt sich
gleichmässig convergirende Reihe zerlegen:

$$\varphi(x) = \sum_1^{\infty} U_n \int_a^b p(x) \varphi(x) U_n dx \quad (n)$$

wo U_n stetige und endliche Functionen von
Gleichungen

$$U_n'' + [K_n p(x) - q(x)] U_n = 0$$

und den Bedingungen

$$U_n' - h U_n = 0 \quad \text{für } x = a$$

$$U_n' + H U_n = 0 \quad \text{für } x = b$$

genügen, $p(x)$ eine positive, im Intervall (a, b)
Function von x , und $q(x)$ ebenfalls eine positive
ist, während die K_n positive Grössen sind, welche
transcendenten Gleichung darstellen.

Die Aufgabe der Abkühlung eines nicht
wird in allen den Fällen vollständig gelöst, wenn
temperatur des Stabes sich durch eine Function
welche den Bedingungen des angeführten Theorems

Su di un apparato per la determinazione della conduttività termica delle sostanze cattive conduttrici. Rend. Linc. —293, 1897.

Verf. hat die Methode von VOIGT und VENSKE (Gött. 1) mit einigen Modificationen zur Bestimmung des Leitungscoefficienten des Glases verwendet. Die Versuchsgegenstände bei 13,5° das spec. Gew. 2,63. Sie wurden zwischen zwei elektrische Calorimeter aus polirtem Messing geschaltet. Die Beobachtungen zeigen eine gute Uebereinstimmung und der Mittelwerth für den Leitungscoefficienten $k = 0,00245$
Heun.

Sulla conducibilità termica del ghiaccio. Diss. Zürich. (5) 6, 262—269, 1897.

Die vorliegenden Messungen des Wärmeleitungsvermögens von reinem Eisens sehr stark differiren, so hat der Verf. die Methode (Bestimmung des absoluten Wärmeleitungsvermögens nach Wiedemann, Zürich 1888) angewendete Methode benutzt, um zuverlässigere Resultate zu gewinnen. Die Versuchswürfel — von 10 cm Seitenlänge — waren aus zwei Eissorten geschnitten; nach allen Richtungen gleich leicht spaltbar, zeigte einen hohen Grad von Durchsichtigkeit und Härte, die zweite war in der Längsrichtung leichter spaltbar. Nachdem diese Würfel auf eine niedrige Temperatur der Umgebung erreicht hatten, wurden die Endflächen mit einem Petroleumstrome von ungefähr 100° C. in Berührung gebracht und die Temperaturvariation in den verschiedenen Punkten der Methode bestimmten Punkten (vom Mittel der Endflächen ein Drittel der Seitenlänge abstehend) thermoelektrisch durch eine Kette von 10 Secunden bestimmt. Aus dem nach einiger Zeit werdenden logarithmischen Decrement der Temperatur lässt sich der Coefficient der Wärmeleitung berechnen, wenn die spezifische Wärme und spezifische Dichte bekannt sind. Diese Grössen hat der Verf. nicht bestimmt, sondern die Werthe $c = 0,505$ und $\rho = 0,920$ angenommen. Er findet für die eine Eissorte $k = 0,307$ und $0,309$, für die andere Sorte $0,313$ (Einheiten: Centimeter, Gramm, Minuten). Heun.

Sulla conducibilità termica del ghiaccio secondo diverse sezioni. Forts. d. Züricher Diss. Rend. Linc. (5) 6, 299—306,

MÜLLER. Experimentelle Untersuchungen über die absolute Wärmeleitungsconstante der Luft. Inaug.-Diss. München 1896. Wied. 30, 82—118, 1897.

Unsicherheiten, welche den bisherigen Werthen für die Wärmeleitungsconstante der Luft anhaften, veranlassten fasser, neue Bestimmungen nach der Vacuummethode von WARBURG und GRAETZ (II. Methode), sowie nach der von WINKELMANN (I. Methode) in modificirter Ausführung anzustellen. Da für beide Versuchsanordnungen Metall- und Glasröhren als Abkühlungshüllen zur Verwendung kamen, so zerfallen die Beobachtungen in vier Gruppen. Als Metallgefäß wurde eine Kupferkugel von 1,438 cm Radius benutzt, in welche das Zuleitungsrohr (zugleich als Zuleitungsrohr dienend) luftdicht ein-geführt wurde. Die äussere Hülle bestand aus zwei innen gut ver-ebenen Halbkugeln aus Messingblech. Der Glasapparat war aus thermometernormalglas hergestellt. Die Radien der äusseren Hülle maassen 3,243 resp. 1,693 cm. Ausser Luft wurde Wasserstoff und Kohlensäure der Untersuchung unterworfen. Für Luft sind die Werthe für die absolute Wärmeleitungs-constante die folgenden:

Glasapparat: I. Methode $k = 0,000\,057\,66$, II. Methode $k = 0,000\,074\,59$
 Metallapparat: I. Methode $k = 0,000\,056$, II. Methode $k = 0,000\,055\,72$

Heun.

GUÉBHARD. Wärmeleitung und Ionenbewegung. II. ZS. f. phys. 23, 545—546, 1897.

Benutzung des von G. JÄGER für das Wärmeleitungs-gesetz verschiedener Salzlösungen aufgestellten Gesetzes stellt sich f. den Satz auf, dass die äquivalente (d. h. auf äquivalente Stromstärke bezogene) Wärmeleitung ebenso wie die äquivalente elek-trische Leitungs-fähigkeit eine additive Eigenschaft ist. In Bezug auf die Analogie zwischen den Ueberführungsbestimmungen bei Potentialgefällen und dem SORÉT'schen Principe der Konzentrationsverschiebung bei Temperaturgefällen werden Unter-suchungen in Aussicht gestellt.

Heun.

GUÉBHARD. Sur une mode d'enregistrement photographique des courbes thermiques. C. R. 125, 814—819, 1897.

Er knüpft an die photographischen Versuche an, welche dazu benutzt worden sind, um die Existenz vitaler Effluviën zu be-weisen. Er weist nach, dass sich dieselben Flecke und Curven-

systeme ergeben, wenn man in dem Entwickelungs-
Fingerspitzen mit diesen gleich warme Metall-
photographische Platte setzt. Als die obere von
lichtempfindliche Seiten einander zugekehrt waren
und einer dazwischen befindlichen warmen Röhre
Polen, berührt wurde, ergaben sich auf den beiden
der Helligkeit nach entgegengesetzte Bilder. Von
Analogie, welche zwischen den Curven auf der
Platte und jenen besteht, welche die Gleichung
respondirende Pole liefert. Es wird darauf hingewiesen
wahrscheinlich gewisse Vibrations- und Interferenz-
Gründe liegen. Vorläufig sind jedoch derartige
Aufnahmen von keinem einwandfreien quantitativen
die erhaltenen Liniensysteme wahrscheinlich durch
vectionsströme in der Entwickelungsflüssigkeit
Vielleicht eignet sich die Methode in verbesserter
stimmung des Wärmeleitungsvermögens dünner
saler Richtung.

TORNDORF. Torfmull als Wärmeschutzmittel bei
Bauztg. 1897.

Der Torfmull wurde in 10 cm dicken Schichten
wänden locker eingestampft. Zwei solche hinter
Isolirschichten sind durch einen Luftraum von 50 cm
Das Wärmeschutzmittel hat sich bei dem 1897
bauten Eishause vorzüglich bewährt.

L i t t e r a t u r.

- L. CELLIER.** Leitungsvermögen der Kohle für Wasser-
cität. Wied. Ann. 61, 511—526, 1897. Diese Ber. 5
T. E. STANTON. On the passage of heat between
and liquids in contact with them. Proc. Roy. Soc. 60, 433—438.
W. VOIGT. Eine neue Methode zur Untersuchung der
leitung in Krystallen. Wied. Ann. 60, 350—367, 1896.
G. MAGNANINI and GIOVANNI MALAGNINI. Thermal conductivity of
nitric peroxide. Gazz. 27, 493—497, 1897. [Journ. Chem. Phys.
Abstr. II, 282, 1898.
J. CH. BOSE. On the selective conductivity of
polarising substances. Proc. Roy. Soc. 60, 433—438.

24b. Wärmestrahlung.

BAUM. Ueber eine bolometrische Versuchsanordnung für Messungen zwischen Körpern von sehr kleiner Temperaturdifferenz und eine Bestimmung der Absorption langer Wellen in Kohlensäure. Wied. Ann. 61, 417—435, 1897.

Das Princip des Bolometers zur Strahlungsmessung zwischen Körpern wird verwendet, die eine sehr kleine Temperaturdifferenz ausweisen, so muss die Energiequelle dem indicirenden Bolometer sehr nahe gebracht werden. Um dies zu realisiren, nimmt der Verf. einen Bolometerzweig, welcher durch einen Strom erwärmt wird, als Wärmequelle, wodurch der Abstand der letzteren von der Bolometerfläche bis auf etwa 5 cm gebracht werden kann. Die Temperatur des strahlenden Bolometerzweiges lässt sich nach der vorgeschlagenen Versuchsanordnung relativ und absolut bestimmen.

Das Schaltungs-schema der beiden Bolometerzweige, sowie die Widerstand- und Abgleichswiderstände kann hier ohne Figur nicht dargestellt werden.

Die Empfindlichkeit eines Bolometers von der Beschaffenheit der Atmosphäre abhängt, in welcher sich dasselbe befindet, so dass mit dem neu construirten Apparate zunächst das Verhältniss der Empfindlichkeit für Luft und Kohlensäure der Messung untersucht wurde. Es ergab sich, dass dieses Verhältniss mit der Vermehrung der Wärmestrahlung in geringem Maasse abnimmt. Die Abnahme beträgt in gegenwärtigen Falle bei Verdoppelung der Bestrahlung nur 17 Proc. Die vollständige Vernachlässigung der Empfindlichkeitscoefficienten bei einer bolometrischen Messung kann nach der Angabe des Verf. ungefähr 17 Proc. betragen.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der verfahrensmässigen Messung der Absorption langwelliger Wärmestraahlen in Kohlensäure. Bei einer Temperaturerhöhung von 8,7° C. beträgt die Widerstandsänderung von 0,02387 Ohm, die eine solche von 0,02650 Ohm erhalten.

Die neue Versuchsanordnung gestattet nach Angabe des Verf., die relative Galvanometerempfindlichkeit noch Strahlungen bei einer Temperaturdifferenz von einem Bruchtheil eines Grades genau zu messen.

Heun.

F. L. O. WADSWORTH. Thermal measurements by the zero-method. *Astroph. Journ.* 5, 268—2

Die vorliegende Arbeit ist vom Juli 1899 vergrösserte Empfindlichkeit der Widerstands macht der Verf. eine sinnreiche Anwendung von princip. Auf einem Drahte ab schleift ein zweites Stück mn , mit welchem die Enden eines zweiten Drahtes verbunden sind. Auf dem letzteren schleift ein dritter Draht. Ist x der Widerstand der Drahtstrecke mn , p der Widerstand von ob' und R und R' resp. von ma und nb ,

$$Roa = R + \frac{p(q+x)}{p+q+x}$$

und

$$Rob = R' + \frac{q(p+x)}{p+q+x}$$

Also

$$Roa - Rob = \frac{(p-q)x}{p+q+x}$$

y sei der Abstand des Contactes o vom Mittle $a'b' = l$ und r_0 der Widerstand der Läng $r_0 y = p - q$, $r_0 l = p + q$, d. h.

$$Roa - Rob = r_0 y \frac{x}{r_0 l + x}$$

Bei der neuen Anordnung entspricht demnach die Verschiebung y das Widerstandsverhältniss $\frac{x}{r_0 l + x}$

Werthe von x durch $l r_0$ durch $\frac{x}{r_0 l}$ ersetzt werden

Princip hat der Verf. auch bei der Construction eines rheostaten verwendet.

S. TERESCHIN. Ueber die Abhängigkeit des Widerstandes fester Körper von der Temperatur. *Diss. St. Petersburg* d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 169, 225, 277, 1897.

Bei der Besprechung der früheren Untersuchungen von ROSETTI, SCHNEEBELI, EDLER, LE CONTE-STEVENSON, MAC-FARLANE, BOTTOMLEY, CHRISTIANSEN, PAULSEN, Verf., dass für Russ zwischen 0° und 300° alle durch die verschiedenen Methoden das STEFAN'sche Gesetz gegebene Abweichende Werthe geben nur die Versuche von STEFAN durch die nicht ganz einwandfreie Methode der

klären lässt. — Bei höheren Temperaturen dagegen weichen
 Resultate der verschiedenen Beobachter wesentlich von einander
 ab. Diese Abweichungen scheinen von der ungleichen Veränder-
 ung des Absorptionsvermögens der Oberflächen mit der Tempe-
 ratur zu rühren. Aber alle diese Resultate genügen gut den
 in zwei Formeln:

$$Q_{T_0}^T = \Omega_0 e^{\nu T} (T^4 - T_0^4)$$

$$Q_{T_0}^T = \Omega e^{\mu T^2} (T^4 - T_0^4),$$

als eine Erweiterung des STEFAN'schen Gesetzes auf solche
 angesehen werden können, deren Absorptionsvermögen eine
 Funktion der Temperatur ist. In diesen Formeln sind ν und Ω_0
 (bzw. μ und Ω) zwei von der Beschaffenheit der Oberfläche des
 Körpers abhängige Constanten.

Der Verf. stellte der Messungen der Strahlungsmenge von
 erhitzten Platindrähten mittels Thermosäule oder Bolo-
 meter, wobei die Temperatur der Drähte aus deren Ausdehnung
 bestimmt wurde. Die Resultate stimmen gut mit den nach den
 in zwei Formeln berechneten Werthen überein für Tem-
 peraturen zwischen 164° und 920°. Dabei ergeben sich folgende
 Constanten für einen der untersuchten Drähte:

$$\mu = 10^{-7} \times 3,94; \quad \nu = 10^{-4} \times 7,667$$

$$\Omega = 10^{-10} \times 8,932; \quad \Omega_0 = 10^{-10} \times 6,261.$$

Der Verf. stellt der Versuche über Erkaltung galvanisch
 erhitzter Drähte in Luft an und findet die Formel von LORENZ

$$H_{T_0}^T = A (T^4 - T_0^4) + B (T - T_0)^{3/4}$$

als erweiterte Formel

$$H_{T_0}^T = \Omega_0 e^{\nu T} (T^4 - T_0^4) + \omega_0 (T - T_0)^{3/4}$$

Er bemerkt zum Schluss, dass die Beobachtungen von
 für Temperaturen von 100° bis 1600° der LORENZ'schen
 Formel sehr gut genügen.

Entnommen aus einem Referat des Verf.)

v. U.

MENDENHALL and F. A. SAUNDERS. Preliminary notes on
 the energy spectrum of a black body. John Hopkins Univ. Circ.
 1897. [Phil. Mag. (5) 44, 136, 1897.]

Es handelt sich um die schon mehrfach behandelte Aufgabe,
 die Strahlung in einem Hohlraume von minimaler Absorption
 an der Innenfläche bei verschiedenen Temperaturen zu messen (vergl.
 Rayleigh, Astroph. Journ. 1895). Die Verff. haben Hohlzylinder

von Eisen und Kupfer benutzt, deren Temperatur säule (Platin-Platin-Iridium) gemessen wurde. ratur von 500° bis 1050° C., so wandert das Ma in der Richtung der abnehmenden Wellenlängen

O. LUMMER u. E. PRINGSHEIM. Die Strahlung Körpers zwischen 100° und 1300° C. Wied 1897.

Es handelt sich um die experimentelle Pr BOLTZMANN'schen Strahlungsgesetzes für einen Zur Realisirung eines solchen Körpers ist w KIRCHHOFF'schen Gesetze folgende Thatsache be gleichmässig erhitzten Hohlraume blanke und gleiche Helligkeit besitzen. Die Lösung der erfordert nun die Messung der von dem Hohl Strahlungsmenge und der entsprechenden Temp lungsmessung benutzten die Verff. das Flächen MER-KURLBAUM. Um den Einfluss der Schw Feuchtigkeitsgehalte und der Temperatur der wurde eine constante Strahlungsquelle hergeste messungen benutzt. Als solche diente ein dop gefäss — gleichsam eine Modification des LESLI Zwischenraum mit siedendem Wasser ausgefüllt Oeffnung versehene Innenraum functionirte dann Körper und zugleich als Strahlungseinheit. Für 200° bis 600° C. diente eine in einem Salpet kupferne Hohlkugel. Die Temperaturmessung b einem Quecksilberhochdruck-(CO_2 -)Thermometer rend die höheren Temperaturen mit Thermoeleme LIER bestimmt wurden. Strahlungstemperatur durch Erhitzen eines eisernen Hohlgefässes in realisirt.

Die Resultate der Beobachtungen stimmen Werthen recht gut überein. Der Fehler steigt ni was in Anbetracht der Schwierigkeit der Ve lënd ist.

C. PUSCHL. Ueber Strahlung, Temperatur und Abdr. aus dem Jahresber. d. Gymn. z. Seitenstetten

Schon im vorjährigen Schulprogramm hat these aufgestellt, dass die Wärme eines Körper

darin durch Diffusion angesammelten Strahlenmenge, welche Summe der reflectirenden Flächen proportional sein soll, . Hieraus werden in der vorliegenden Veröffentlichung eine von Folgerungen gezogen, die sich auf die Zustandsformen und Stoffe und einfacher Verbindungen beziehen. *Heun.*

MEWES. Uebereinstimmung der Beobachtungen von ROSETTI, BLECHYNDEN und WIEBE mit der theoretischen Wärmetransmissionsformel. ZS. f. Heizungs-, Lüftungs- und Wasserleitungstechnik 1, 5 S., [Beibl. 21, 860—861, 1897†.

von dem Verf. theoretisch abgeleitete Formel ROSETTI's (Ann. phys. (5) 17, 1879; Beibl. 4, 134)

$$y = (aT^2 \pm b)(T - D),$$

wo y die Wärmestrahlung, T die absolute Temperatur des Körpers, D die absolute Temperatur des Mediums und a und b zwei von der Natur der Thermosäule abhängige Constanten sind, zeigt Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von BLECHYNDEN und WIEBE. *Heun.*

BOUMAN. Emission und Absorption von Quarz und Glas. (Emission en Absorptie van Kwarts en Glas.) Inaug.-Diss. Amsterdam. Delsman og Nolthenius, 1897, 91 S.

Der Verf. hat die Emission und Absorption von Quarz- und Glas in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Wellenlänge untersucht. Die Strahlung wurde gemessen mit dem Bors'schen Mikrometer. Dasselbe wurde jedoch in etwas anderer Weise benutzt, wodurch die Empfindlichkeit bei einer Schwingungsdauer $\frac{1}{2}$ „anderthalb bis zweimal grösser wurde, als bei der von dem Verf. verwendeten Form. Der Apparat zur Aufnahme des Radiometers wurde nach den Angaben von JULIUS construirt und aus denselben Theilen wie beim Bors'schen Typus. Der Apparat war erschütterungsfrei aufgehängt nach JULIUS (Wied. 6, 151, 1895). Das verwendete Spectrometer war das von dem Verf. in: „Licht und Wärmestrahlung brennender Gase“ beschriebene. Die Erwärmung der Platten (Dicke der Glasplatte 1 mm, der Quarzplatte 1 resp. 2 mm) geschah galvanisch mit Wechselstrom. Die Messung der Temperaturen mit einem Platin-Platinrhodium-Elektrothermometer nach BARUS. Als Wärmequelle beider Absorptionsmessungen wurde ein galvanisch erhitztes Platinblech benutzt. Die Messcurven für Quarz und Glas zeigen im Allgemeinen den

bei schwarzen Körpern von Anderen gefundene Emissionsmaxima (für Glas bei $4,6 \mu$, für Quarz bei $4,2 \mu$) schieben sich bei höherer Temperatur in der Richtung kürzerer Wellenlängen. Innerhalb des untersuchten Temperaturbereichs (200° bis 575° C.) ist die Verschiebung eine näherungsweise der sechsten Potenz der absoluten Temperatur umgekehrt proportional.

Die Absorption der zwei genannten Substanzen ist auf der Seite der kleineren Wellenlängen bis zum Emissionsmaximum im Verlauf ganz analog demjenigen der Emissionscurven. Die Absorption wird im Maximum 100 Proc. und bleibt bis zu den längsten Wellenlängen. Für Quarz steigt die Absorption mit der Temperatur. Für Glas fällt dieselbe erst, um dann wieder zu steigen. Das Verhältniss von Emission und Absorption für Quarz keine bestimmte Resultate. Für Glas hat man ein Maximum, welches mit dem Emissionsmaximum zusammenfällt bei derselben Wellenlänge und derselben Temperatur. Die Verschiebung dieses Maximums ergab sich umgekehrt proportional der absoluten Temperatur. Auch waren die Maxima der reducirten Curven (bei sechs verschiedenen Temperaturen) denen der Emissionscurven von Kupferoxyd analog.

R. DONGIER. Dispersion rotatoire naturelle du rouge. C. R. 125, 228—230, 1897†. Soc. franç. d.

Der Verf. hat die Messungen der rotatorischen Dispersion des Quarzes von CARVALLO (Ann. chim. phys. (6) 24, 1896) verbesserten Verfahren in dem Gebiete von $\lambda = 0,4$ bis $0,7 \mu$ wiederholt. Seine Resultate werden durch die Formel

$$\rho = \frac{11,976 n^2 - 21,027}{\lambda^2} + \frac{0,3}{(\lambda - 0,4)}$$

mit hinreichender Genauigkeit dargestellt. Der Winkel der doppelbrechenden Strahlen ist hier mit n bezeichnet.

J. KÖNIGSBERGER. Ueber die Absorption von ultravioletten Strahlen in doppelbrechenden Substanzen. Diss. Berlin 1897 (Leipzig, Teubner). Auszug: Wien 1897.

Im Anschluss an die Arbeit von MERRITT (1895) hat der Verf. die Durchlässigkeit, insbesondere die doppelbrechende, für zahlreiche doppelbrechende Krystalle, wie Quarz, Kalkspat, Gips, untersucht.

, Gyps, Kalkspath, Cerussit, mehrere Quarz- und Glimmer-Beryll u. a., untersucht. Für die Beobachtungen im ultra-Spectralgebiete diente in üblicher Weise ein Zirkonbrenner als Lichtquelle, während die Dispersion durch ein Fluoritprisma bewirkt wurde.

Das Bolometer hatte die Construction von LUMMER und BRÜNNEN. Der Pleochroismus scheint nach den Resultaten des Versuchs meist durch eine geringe Verschiebung der den verschiedenen Wellenlängen entsprechenden Durchlässigkeitscurven bewirkt zu sein. Dadurch war es nicht möglich, einen Zusammenhang zwischen dem pleochroischen Verhalten und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit herzustellen.

In der Untersuchung der Durchlässigkeit für ultraviolette Strahlen wurde eine Bogenlampe als Lichtquelle, eine RUTHERFORD'sche Gitteranordnung zur Zerlegung der Strahlen und ein Quarzprisma zur Spiegelung polarisirten Lichts benützt. Die durch Spiegelung polarisirten Strahlen wurden durch einen Spalt, der zur Hälfte durch die betreffende Krystallplatte verdeckt war, hindurchgelassen. Das Spectrum wurde photographisch aufgenommen und zur Ermittlung der Wellenlängen mit bekannten Spectren verglichen. Die untersuchten Krystalle zeigten in den ultravioletten Spectralgebieten nur continuirliche Absorptionen. Die Photographien reichen bis $\lambda = 0,4 \mu$.

Heun.

RUBENS und A. TROWBRIDGE. Beitrag zur Kenntniss der Dispersion und Absorption der ultrarothten Strahlen in Steinsalz und Quarz. Wied. Ann. 60, 724—739; 61, 224, 1897.

Zur Messung der Dispersion von Steinsalz und Sylvin in dem Spectralgebiete zwischen $\lambda = 8,86$ bzw. $7,06$ bis $20,6 \mu$ bedienten sich die Verf. der ROULEY'schen Methode, welche sich auf die Vergleichung des Spectrums mit dem Prismaspectrum stützt — liessen aber die Messungen zuerst durch das Prisma gehen. Die Resultate der Messungen bestätigen die Anwendbarkeit der KETTELER-HELMHOLTZ'schen Dispersionsformel für Wellenlängen von 10μ bis 20μ .

Zur Hülfe der spitzwinkligen Prismen aus Steinsalz und Sylvin benutzten die Verf. auch, die Absorption dieser Substanzen sowie die einer Chlorsilberplatte für den Spectralbereich von $\lambda = 9 \mu$ bis $17,75 \mu$ festzustellen.

Die Notiz in Wied. Ann. 61 enthält eine Fehlerberichtigung.

Heun.

RUBENS und E. F. NICHOLS. Versuche mit Wärmestrahlen von verschiedenen Wellenlänge. Wied. Ann. 60, 418—462, 1897.

H. RUBENS u. E. F. NICHOLS. Certain optical properties of heat waves of great wave length
5, 98—112, 152—169, 1897.

Um aus der Mannichfaltigkeit der Wärmes beliebige Wärmequelle aussendet, Strahlen von länge auszusondern, benutzen die Verfasser das holten selectiven Reflexion. Diejenigen Strahlen reflectirt werden, erleiden hierbei eine geringe tensität, während die Strahlen, für welche der Absorption zeigt, nach mehreren Reflexionen fa nirt sind. Zur Bestimmung der Wellenlänge Strahlen bedienten sich die Verff. eines aus Silber Beugungsgitters, bei welchem die Drahtstärke d war. Das benutzte Radiometer war im We welches von E. F. NICHOLS (Berl. Ber. 1896) b wurde an Stelle der Glimmerplatte als Radiomet silberplatte eingesetzt, um noch Strahlen von 24 Durchgang zu ermöglichen.

Die Untersuchung erstreckt sich auf Qua spath, Steinsalz, Sylvin, Kronglas, Flintglas, Sch lack und Kalkspath. Die drei erstgenannten St des erwähnten Beugungsgitters untersucht wor in der Nähe von $\lambda = 8,50 \mu$, $\lambda = 9,02 \mu$ und begrenzte Gebiete von metallischer Reflexion. Stellen hatte schon vorher E. F. NICHOLS an Glimmer zeigte die entsprechenden Maxima bei und $18,40 \mu$. Flußspath giebt ein erheblic $\lambda = 23,73 \mu$.

Bei der Untersuchung der übrigen Stoffe gitter nicht mehr verwendbar, weil die Inter reflectirten Strahlen eine zu geringe war.

Für die letzten sieben der oben genannten metallische Reflexion im ultrarothem Spectrum werden.

Die Reststrahlen des Flußspathes wurden eingehenden Untersuchung in Bezug auf Absorp Brechbarkeit unterzogen, über deren Ergebniss berichtet werden kann.

Von besonderem Interesse sind die Versuc Resonanz, welche mit den vierfach reflectirte

— nach Analogie der Untersuchungen von A. GARBASSO (Le Scienze di Torino 28, 1893) über die Reflexion elektrischer Wellen an Holzplatten — angestellt wurden. Die Verfasser benutzten hierzu Gitter, welche durch Ritzen von Silberniederschlägen auf Holzplatten erzielt wurden. Die Breite der erlangten Silberstreifen und der gleichbreiten Intervalle betrug etwa 5μ .

Auf diesen Gittern wurden dann durch Querstreifungen von bestimmter Breite Resonatoren hergestellt. Die Ergebnisse der auf diesen Platten angestellten Versuche sind im Ganzen mit den Aussagen der elektromagnetischen Theorie des Lichtes im Einklang. Die merklichen Abweichungen erklären die Verfasser durch unvollständige Dämpfung der angewandten Formen und die unvollständige Polarisierung und mangelhafte Homogenität der benutzten

Heun.

ABRAMCZYK. Ueber die Wärmeemission des Steinsalzes. Wied. Abh. 64, 625—654, 1898. Abdruck d. Inaug.-Diss. Strassburg 1897.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Beantwortung der folgenden Fragen: 1) Ist die von Steinsalz emittirte Wärme monochromatisch? — 2) Kann die Beschaffenheit der ausgesandten Wärme durch den Einfluss verunreinigender Einschlüsse des Steinsalzes geklärt werden? — 3) Erreicht der Absorptionscoefficient für verschiedene Werthe der Temperaturdifferenz einen ungewöhnlich hohen Betrag?

Die experimentelle Untersuchung ist nach der Bolometermethode durchgeführt. Um einwandsfreie Resultate zu erhalten, war es nothwendig, dass die absorbirenden Platten, sowie das Bolometer gleiche Temperatur erhalten. Die Forderung verlangte eine eigenthümliche Construction der Bolometerrahmen, sowie eine besondere Vorrichtung für die Bolometerröhre. Die Steinsalzplatten wurden auf ein Heizblech gestellt, welches durch zwei Bunsenflammen auf einer constanten Temperatur gehalten wurde. Der erste Ausschlag des Galvanometers, welcher nach drei Secunden Bestrahlung eintrat, diente als Maass der Energie. Die Versuche mit absorbirenden Steinsalzplatten von 1, 2 und 3 mm Dicke und Temperaturen zwischen 25° und 100° C. zeigten unzweideutig, dass die Durchlässigkeit mit abnehmender Temperatur des strahlenden Körpers geringer wird. Die Inconstanz des Absorptionscoefficienten liess deutlich erkennen, dass die emittirte Wärme auch nicht als monochromatisch ist.

Die Ursache dieser Erscheinung glaubt der Verf. auf die Reflexion und Absorption der Wärmestrahlung durch die Feuchtigkeitseinschlüsse des Steinsalzes zuschreiben zu können. That zeigte sich beim Einschalten einer Wasserstrahlröhre zwischen zwei Steinsalzplatten eine starke Vermehrung der Wärmestrahlungsmenge. Die emittirten Strahlen näherten sich dem monochromatischen Charakter, je dünner die Platten waren. Der Verf. hat ferner Steinsalz mit mattirter Oberfläche untersucht, welches keinen Einfluss auf Art und Menge der ausgestrahlten Wärme stellen können. Ein ganz auffallendes Verhalten zeigte sich bei einem geschmolzenem, chemisch reinem Chlornatrium. Die ausgesandte Wärme war in diesem Falle intensiver, als die von einer 10 mal so dicken Steinsalzplatte. Von der Wärmequelle wurde eine gleiche Chlornatriumplatte bei 35° C. ausstrahlte, gegen eine gleiche, welche die absorbirende Platte. Bei einer Temperaturerhöhung stieg die Durchlässigkeit auf 81,3 Proc.

M. RANSOHOFF. Ueber die Vertheilung des Absorptionsvermögens einiger einfacherer Kohlenstoffverbindungen in den verschiedenen Bereiche des Spectrums. Inaug.-Diss. Berlin 1896.

Die Versuchsmethode ist die bolometrische. Für Wellenlängen $< 2,6 \mu$ wurde die spectrale Zerlegung durch ein Gitterwerk für grössere Wellenlängen — bis $\lambda = \text{ca. } 8 \mu$ — ein Fluoritprisma verwendet. Für die Constanten der Bolometer sind die Werthe von RUBENS und PASCHEN benützt. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Substanzen CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, C_3H_6 in Schichtdicken von 1, 0,1, 0,007 und 0,0013 cm. Die ersten fünf der genannten Stoffe zeigten bei $1,315 \mu$ ein Absorptionsmaximum und bei $1,315 \mu$ ein Absorptionsminimum. Die zweite Schichtdicke wurde für die Untersuchung von 1μ bis $2,6 \mu$ gewählt. Ausser den eben genannten Absorptionsmaxima und -minima extremen wurden noch Maxima bei 1,59, 1,72, 2,07, 2,37, 2,57, sowie Minima bei 1,66, 1,87, 2,16 und $2,37 \mu$ beobachtet. In den Gebieten von 2,5 bis 8μ , wo die geringsten Schichtdicken Anwendung kamen, machte sich stets eine erhebliche Absorption bemerkbar. Absorptionsvermögens beim Eintritte einer neuen Substanz bemerkbar. Besonders charakteristisch ist ein Absorptionsmaximum zwischen 3 und $3,5 \mu$. Von 5μ ab steigen die Absorptionscurven gleichmässig auf 100 Proc. an. Die mehrfachen Absorptionscurven zeigen eine gemeinsame Absorptionsbande bei 6 μ .

ande bei 6,1 nahezu übereinstimmt und mit dem Maximum in der Octavenbeziehung steht. Erwähnt sei noch, dass die e auch in graphischer Darstellung auf beigegeführten Tafeln ilt sind.

Heun.

BRUSH. On the transmission of radiant heat by gases at ng pressures. Sciences (N. S.) 6, 649, 1897; 7, 474—485, 1898. before the Amer. Assoc. for the Adv. of Sc. August 10, 1897.

Abkühlungsmethode von DULONG und PETIT soll nach rsuchen des Verf. nur für Gefässe von grossem Volumen are Werthe liefern. Hierbei wurde der Gasdruck bis auf 0000 Atm. erniedrigt.

Heun.

SALA. Temperatura raggiunte dai fili verticali percorsi da nti. Cim. (4) 6, 333—336, 1897.

die Ausstrahlung vertical gespannter Drähte, welche von onstanten Strome durchlaufen werden, nimmt der Verf. die von NEWTON und JOULE als gültig an. Die Versuche mit ngen Drähten aus Messing und Eisen, deren Durchmesser bis 3 mm betrugen, ergaben für den Coëfficienten der äusseren eitung wachsende Werthe bei abnehmendem Durchmesser. eitung a in der bekannten Gleichung $I = a \cdot d^k$ (I Intensität mes, d Durchmesser in Millimetern) ist für Temperatur- en von 5^0 bis 100^0 tabellarisch angegeben.

Heun.

GUILLAUME. Die Temperatur des Raumes. La Nature 24 0—211, 234, 1896.

Verf. versteht unter Temperatur des Raumes die stationäre tur, die eine gut leitende Kugel von schwarzer Oberfläche m Raume annehmen würde. Bei Annahme einer Sonnen- ur ergeben sich dann nach STEFAN'schem Strahlungsgesetze enden Werthe: Mercur + 156^0 C., Venus + 34^0 C., Erde , Mars + 32^0 C., Jupiter — 49^0 C., Saturn — 80^0 C., Uranus C. und Neptun — 132^0 C.

Heun.

et ALBERTO GARBASSO. Sur la forme de la perturbation un rayon de lumière solaire. Arch. sc. phys. (4) 4, 105—112, Cim. (6) 6, 313—321, 1897.

bisherigen Energiemessungen im Sonnenspectrum geben nsität als Function der Wellenlänge. Hieraus lässt sich in

einfacher Weise die Amplitude als Function d ableiten. Jeder Punkt der so erhaltenen Curve seine Coordinaten eine Sinuslinie, deren Super in der Energiequelle in gewissem Sinne dar Gesichtspunkte haben die Verff. aus drei vor Energiecurven durch ein Interpolationsverfahren Integralcurven gewonnen, welche ein Bild regungsorte der Wellenbewegung geben w Epochendifferenz vorhanden ist. STOKES hat Problem in grosser Allgemeinheit theoretisch in der gegenwärtigen Mittheilung auf diese kein Bezug genommen.

L i t t e r a t u r.

- H. H. F. HYNDMAN and C. H. CRIBB. Radiation by S. P. THOMPSON. 8°. London, 1897.
- LUSSANA. Descrizione di un apparecchio sem mostrare le leggi relative alle radiazioni cal ind. Firenze 29, 1897, 7 S.
- ERNEST FOX NICHOLS. A method for energy infra-red spectrum and the properties of quartz for waves of great wave length. T —312, 1897. Wied. Ann. 60, 401—417, 1897. —368, 1896.
- H. RUBENS and E. NICHOLS. Heat rays of gre Phys. Rev. 4, 314—323, 1897. Diese Ber. 52 [2].
- J. VIOLLE. L'actinométrie et les ballons. C. R.
- WILLY WIEN. On the division of energy in t of a black body. Phil. Mag. (5) 43, 214—220, 360, 1896.
- A. NODON. La photographie du spectre infra rayons RÖNTGEN. 8°. 22 S. Rapport présent international de chimie appliquée. Paris, Impr. I

FÜNFTER ABSCHNITT.

LEKTRICITÄTSLEHRE.

. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus.

HELMHOLTZ. Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichts. Herausgeg. von A. KÖNIG und C. RUNGE. XII u. 370 S. Leipzig, Leopold Voss, 1897.

Das vorliegende Werk eröffnet die Reihe der HELMHOLTZ'-Vorlesungen, deren Herausgabe noch zu Lebzeiten des Verf. wurde. In der Reihe der sechs Bände, auf die das ganze berechnet ist, nimmt die elektromagnetische Lichttheorie erst die fünfte Stelle ein. Dass sie zuerst veröffentlicht wird, hat seinen Grund in äusseren Ursachen. Die wesentliche Grundlage des Bandes bildet ein Stenogramm nach der vom Verf. im Winter 1892/93 gehaltenen Vorlesung.

Der Band zerfällt in sechs Theile. Die drei ersten sind mehr der Natur. Es werden zunächst elastische Schwingungen in festeren Medien behandelt, dann elektromagnetische Schwingungen und schliesslich speciell Kugelwellen, an deren Untersuchung der vierte Abschnitt über das HUYGENS'sche Princip anschliesst. Im fünften Theile beginnen die eigentlichen optischen Untersuchungen. Zunächst wird die Beugung, dann die geometrische Optik und die Polarisation und Brechung behandelt.

Die geometrische Optik ist nach einer Bemerkung der Herausgeber ausführlicher wiedergegeben, als sie in der zu Grunde liegenden Vorlesung vorgetragen wurde. Es geht das auf eine ausserordentliche Anordnung HELMHOLTZ' selbst zurück.

Die Kristalloptik ist ziemlich kurz behandelt. Es werden nur die Dispersionen der MAXWELL'schen Gleichungen für den Fall anisotroper Medien abgeleitet und dann die ebenen Wellen in uniaxialen Kristallen untersucht. Den Schluss bildet die elektrooptische Drehung der Polarisationssebene.

C. Br.

THOMSON. Elemente der mathematischen Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Deutsche Ausgabe von G. WERTHEIM. 1. Aufl. 414 S. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1897.

Das Lehrbuch giebt in durchweg elementar gehaltener Darstellung eine umfassende Darstellung der Grundgesetze des in

dem Titel genannten Gebietes. Ohne in den m
forderungen über die Anfangsgründe der Differ
auszugehen, weiss der Verf. den Leser in die
fassung der elektrischen und magnetischen Erschei
einzuführen. Selbst Methoden, die sonst mit dem
zeug der Potentialtheorie in Angriff genommen
der elektrischen Bilder und der elektrischen Inve
unter Beschränkung natürlich auf einfache Spec
Und wenn die elementare Betrachtungsweise ver
GAUSS'schen Theorie des Erdmagnetismus, wird
deutung die Methode, ihr Ziel und ihr Resu
sagt im Vorwort, dass er eine derartige elem
auch für den der höheren mathematischen Hül
als nützlich betrachtet, weil hier keine „Wolke an
die physikalische Bedeutung der Resultate trübe

J. G. WALLENTIN. Lehrbuch der Elektrizität und
VIII u. 394 S. Stuttgart, Enke, 1897.

Der Verf. hat das Werk als ein propädeuti
er in seinem Vorwort bemerkt. Er vermeidet vö
der höheren Mathematik, geht aber doch meh
Detail ein, als z. B. GRÄTZ in seinem Handbuch

Dem Bedürfniss des angehenden Technil
Rechnung getragen. Anordnung des Stoffes un
lung weichen von dem allgemein Ueblichen ni
liest sich glatt und die Ausstattung, bei der
Werken entlehnte gute Abbildungen mit sorgf
Herkunft benutzt sind, ist zu loben. Zwei sinnst
die bei der Durchsicht bemerkt wurden, seien
besserung hier festgelegt: auf S. 112 ist durch ein
Punkt das Ohm gleich 106,3 SIEMENS-Einheiten
S. 142 wird das Gesetz der Elektrolyse in der F
„Durch denselben Stoff (statt Strom) werden i
gleich viele Valenzen gelöst.“ Von der güns
des Werkes als Ganzes möchte Ref. den Absc
Versuche, HERTZ'sche Versuche, MAXWELL'sche
ausdrücklich ausnehmen. Derselbe leidet, soweit
trischen Oscillationen handelt, durchweg an dem
Wesentliche vor dem Unwesentlichen in der Dar

Statt zunächst den Begriff der elektrischen
seiner grundlegenden Bedeutung auseinanderzuset

TESLA-Versuchen aus, in deren Beschreibung er einen Excurs über die Schwingungen ganz beiläufig einfügt. An TESLA schliesst er an, der die raschen Schwingungen bei Funkenentladungen in seinen Versuchen“ benutzt hat, durch welche deren Fortwirkung im Raume dargethan wurde u. s. w. Hier thut völlige Abweisung dringend Noth.

C. Br.

Dr. Elektrische Ströme. 10 Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Starkstromtechnik. IV u. 182 S. Leipzig, S. Hirzel,

Die Vorträge sind, wie Verfasser im Vorwort bemerkt, für Ingenieure, Architekten und Verwaltungsbeamte bestimmt gewesen. Rechnungen sollten vermieden werden, aber Formeln, Maassangaben waren zulässig.

Nach diesem Programme entwickelt Verf. in den ersten acht Vorträgen die physikalischen Begriffe und Gesetze, mit Hülfe deren er in den beiden Schlussvorträgen die Wirkungsweise der dynamischen Maschinen und Elektromotoren auseinandersetzt. Sein leitender Grundgedanke ist dabei die Verfolgung der Energieumwandlungen und -übertragungen, wie sie sich im Betriebe einer elektrischen Centrale abspielen. Dem Mehrphasenstrom, der dem Vortragsort (Strassburg) zur Anwendung kommt, ist besondere Berücksichtigung zu Theil geworden.

C. Br.

Dr. Kurzer Abriss der Elektrizität. VI u. 183 S. Stuttgart, G. Engelhorn, 1897.

Das Werkchen giebt in hübscher Ausstattung einen elementaren Umriss alles dessen, was den Laien von der Elektrizität und ihren Anwendungen in der Technik interessiren muss.

Es stellt, wie der Verf. selbst im Vorwort betont, nicht nur einen Auszug aus dem bekannten grösseren Werke desselben dar, sondern befolgt andere Anordnung des Stoffes und andere Wege der Entwicklung der Begriffe und Gesetze. Verf. geht hier nicht von der Elektrostatik, sondern von den elektrischen Strömen aus. Er versucht, was in solchen für das grosse Publicum bestimmten Werken bisher wohl noch nicht gebräuchlich war, die Erscheinung der elektrischen Erscheinungen als Bewegungs- und Erscheinungen des Aethers durchzuführen. Das Fehlen der vollkommen durchgeführten widerspruchlosen und anschaulichen Aethertheorie macht sich dabei natürlich fühlbar. Da von

der Einführung specieller Hypothesen mit Recht ist, bleiben die betreffenden Auseinandersetzungen stellenweise etwas verschwommen und es ist doch ob dieselben dem Laien wirklich eine bessere Vorstellung als die alteingebürgerte Fluidumhypothese, so roh auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus er-

Der Grund, den der Verf. angiebt, und dem ins Gewicht fällt, ist der, dass die Erklärungen von Oscillationen und ähnlicher Erscheinungen bei der Betrachtungsart sich mühelos ergibt.

Dass das Werkchen auch die neuesten Entdeckungen berücksichtigt, dass Röntgenstrahlen und Telegraphie in ihrem Recht kommen, versteht sich von selbst. Das Publicum, für das es bestimmt ist, mit vollem Interesse empfohlen werden.

A. ANDERSON. On the apparent electrification at the bounding surface of two dielectrics. *Philosophical Magazine* [6], 292—294, 1897.

Hat sich an der Grenze zweier Dielektrika eine Ladung gebildet, und entfernt man diese, indem man über eine Flamme führt, so wird eine wahre Ladung erzeugt. In den meisten Lehrbüchern wird angegeben, dass die Ladung der Grösse und entgegengesetztem Vorzeichen wie die scheinbare Ladung sei. Der Verf. weist an, dass diese Ansicht irrig ist, und dass es im Allgemeinen möglich ist, die scheinbare Ladung zu entfernen. In der Hülfe einer Flamme die Fläche auf das Potential

S. ZAREMBA. Sur le problème de DIRICHLET. *Annales de l'Institut Henri Poincaré* —941, 1897.

Bezeichnet $u(xyzx'y'z')$ die Dichte der Ladung auf der geschlossenen leitenden Fläche S von der Fläche im Punkte (xyz) befindlichen Elektrizitätsmenge u ist, und $f(x'y'z')$ eine gewissen Stetigkeitsbedingung genügende Function des Ortes auf der Fläche, so wird eine Function $v(xyz)$ welche in dem von der Fläche umschlossenen Raume die Laplace'schen Gleichung genügt, und an der Fläche selbst die Bedingung $f(x'y'z')$ übergeht, gegeben durch

$$v(xyz) = \oint_S u(xyzx'y'z') f(x'y'z')$$

weise dient der Satz:

bezeichnet γ den kürzesten Abstand des Punktes (xyz) von der Fläche S , r den Abstand von einem beliebigen Punkte derselben, so ist die Differenz:

$$U(xyzx'y'z') - \frac{\gamma}{2\pi} \int_S \frac{f(x'y'z')}{r^3} ds$$

verschwindend γ gleichmässig dem Werthe Null. *Abr.*

STEKLOFF. Le problème de la distribution de l'électricité et le problème de C. NEUMANN. C. R. 125, 1026—1029, 1897.

Es wird eine Lösung der bezeichneten Probleme für convexe Flächen von endlicher Krümmung angegeben. *Abr.*

POMEY. Sur les surfaces équipotentiellles. L'Éclair. électr. (4) 367, 1897.

Es kommt vor, dass man der Construction der Aequipotentialflächen die deren Gleichung in endlicher Form zu Grunde legen kann, indem eine analytisch durch eine partielle Differentialgleichung ausdrückbare Eigenschaft dieser Flächen. Hierfür werden Beispiele gegeben. *Abr.*

SCHURR. Résistance électrique et coefficient de self-induction. Ann. de phys. (3) 6, 588—592, 1897.

Es wird der elektrische Widerstand eines Leiters durch Berücksichtigung der Stromlinien und Aequipotentiallinien ermittelt, und zu dem Widerstande des „conjugirten Systems“ in Beziehung gesetzt, indem Strom- und Aequipotentiallinien ihre Rollen vertauschen. Man kann den Widerstand einer bestimmten Stromvertheilung, so wie man unmittelbar die Selbstinduction eines Magnetfeldes an denselben Kraftlinien mit den Stromlinien jener Vertheilung anfallen. *Abr.*

PRICE. Alternating currents in concentric cables. Proc. Phys. Soc. London 15 [8], 100—112, 1897; 15 [9], 113—115, 1897.

Es wird die Vertheilung der Wechselströme berechnet, die sich ausbreiten, wenn an einem oder an mehreren Punkten concentrischer Leitungen von verschwindender Selbstinduction periodische elektromotorische Kräfte wirken. *Abr.*

NEUMANN. Ueber verzweigte Potentiale im Raume. Proc. Soc. London 28, 395—429, 1897 †.

Der Verfasser eröffnet den Weg zur Herstellung der Potentialgleichung, indem er die RIEMANN'schen Functionentheorie auf den Raum schlichten Raume n -deutiges algebraisches Potential in einem „RIEMANN'schen Raume“, der folgendermaßen definiert wird: „Wir nehmen n Exemplare des gewöhnlichen Raumes und markiren in ihnen die Verzweigungslinien. Dann legen wir zwischen den Verzweigungslinien Membranen vor, die wir aus und schneiden jedes Raumexemplar längs dieser Linien auf. Die so entstehenden rechten und linken Seitenflächen fügen wir derart an einander, wie es durch die Form des Potentials angezeigt ist.“ Ist nun die Green'sche Function des betreffenden RIEMANN'schen Raumes bekannt, so kann die THOMSON'sche Spiegelmethode analoges Verfahren zur Lösung des Potentialproblems für ein Gebiet, welches symmetrischer Wiederholung den betreffenden Raum enthält, einfach und lückenlos ausfüllt. Nachdem die Bedingungen für die Green'sche Function des RIEMANN'schen Raumes eindeutig bestimmen, werden einige Sätze der gewöhnlichen Theorie auf verzweigte Potentiale übertragen. Eine sehr elegante, den CAUCHY'schen Satz benutzende Methode, die GREEN'sche Function eines RIEMANN'schen Raumes zu bestimmen, um eine einzige, unendlich lange Gerade n -mal zu spiegeln, ergiebt die Lösung der Aufgabe, das Potential in einem Keil, der von zwei, den Winkel $n\pi/m$ einschließenden Geraden begrenzt wird, insbesondere für eine unendliche Ebene. Durch Inversion sind hieraus die Lösungen für das Problem, sich unter dem Winkel $n\pi/m$ schneidender Ebenen, einer Kreisscheibe und Kugelcalotte abzuleiten, die früher auf minder übersichtlichem Wege gefunden wurden. Wie wird die GREEN'sche Function eines RIEMANN'schen Raumes für zwei geradlinigen, parallelen Verzweigungscurven bestimmt, so ergeben sich die GREEN'schen Functionen für einen durch zwei parallele Geraden begrenzten, dünnen Schirmes, und für eine unendliche Ebene mit einem Spalt mit geradlinigen, parallelen Rändern eingezeichnet. Die Anwendung für Gebiete, welche aus diesen durch Inversion entstehen, Anwendung verzweigter Lösungen ist nicht auf ein Gebiet beschränkt, sondern wurde vom Verf. schon früher in der Diffraction ausgedehnt.

SEARLE. On the steady motion of an electrified ellipsoid. Phys. Soc. London 15 [12], Nr. 87, 264—278 †. Nature 56 [1444], 1897. Phil. Mag. (5) 44, 323—341, 1897.

Bewegt sich ein System elektrischer Ladungen mit constanter Geschwindigkeit, so kann das elektrische und magnetische Feld, das auf mit dem System bewegte Axen, vollständig durch eine Function bestimmt werden, deren Ableitungen nach den Coordinaten die Componenten der auf einen elektrischen Einheitspol wirkenden mechanischen Kraft angeben. Da innerhalb eines leitenden Körpers bei einer Gleichgewichtsvertheilung diese Kraft constant ist, so ist die erwähnte Function auf der Oberfläche constant, die Vertheilung der Elektricität dieselbe, wie auf einem ruhenden Körper. Es wird die Function für ein Ellipsoid ermittelt, das sich in einer Richtung einer Axe bewegt, und die Feldenergie für einige Fälle berechnet.

 Abr.

LIAPOUNOFF. Sur le potentiel de la double couche. C. R. 125, 1896, 1897.

Es nimmt gewöhnlich, ohne Beweis, an, dass die Differentialen des Potentials einer auf einer krummen Fläche ausgetragenen Doppelschicht sich stetig durch die Fläche hindurch ändern. Es werden hinreichende Bedingungen für die Richtigkeit dieser Annahme aufgestellt.

 Abr.

DIXON. Das Potential von Cykliden. Proc. Math. Soc. (27), 1899, 1896. [Beibl. 21, 308, 1897 †.

Es wird ein Ausdruck für das Potential gewisser Cykliden angegeben.

 Abr.

SCHUSTER. On the magnetic force acting on moving electrified bodies. Phil. Mag. (5) 43, 1—11, 1897 †.

Betreff der magnetischen Wirkungen einer sich bewegenden elektrischen Ladung haben die Untersuchungen von J. J. THOMSON mit denen von HEAVISIDE zu demselben Resultate geführt, aber es besteht ein Unterschied in dem Ausdrucke für die Kraft, die auf eine Ladung wirkt, wenn sie sich in einem magnetischen Felde bewegt. Im Jahre 1881 berechnet J. J. THOMSON diese Kraft zu $\frac{1}{2} \mu e v H$; HEAVISIDE erhält $\mu e v H$, während HEAVISIDE $\mu e v H$ erhält. Verf. hält den ersten THOMSON'schen Ausdruck falsch, den HEAVISIDE'schen für richtig, während ihm THOMSON's Weg zum zweiten Ausdruck unklar geblieben ist. Ebenfalls besteht ein Unterschied

in dem Ausdrucke für die Energie T des magnetischen Vorgebracht durch eine sich bewegende Kugel.

J. J. THOMSON findet 1881: $\frac{2\mu e^2 p^2}{15a}$, 1893: $\frac{\mu e^2}{3a}$

tere Ausdruck ist richtig, HEAVISIDE hat ihn schon früher und Verf. leitet ihn aufs Neue ab.

N. BULGAKOW. Zur Frage von der Vertheilung der Elektrizität auf der Oberfläche eines ringförmigen Conductors. Der Circularderschnitt ein Kreis ist. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 131, 1897.

Der Verfasser behandelt die von C. NEUMANN (C. NEUMANN: Theorie der Elektrizitäts- und Magnetismus, Halle 1864); die Hilfsmittel sind dasselbe, das Verfahren ist nur insofern vom NEUMANN'schen abweichend, als anstatt die Entwicklung der reciproken Entfernungen direct zu vollführen, der Verf. Ausdrücke für die Dichtigkeit der Gleichung $\Delta V = 0$ unmittelbar aufstellt und

Dichtigkeit aus der Gleichung $e = -\frac{1}{4\pi} \left(\frac{\partial V}{\partial n} \right)$

es wird auch die Capacität berechnet. Die Beträge liefern ihm die Werthe der in der Aufgabe angegebenen Coefficienten auf eine andere Weise, als es bei C. NEUMANN der Fall ist. Beiläufig sei bemerkt, dass der Verf. den NEUMANN'schen Ausdruck der Dichtigkeit für falsch hält; dies beruht auf einem Irrthum des Verf., der Seite VIII des Vorwortes zu sehen ist, von C. NEUMANN nicht genügend berücksichtigt

N. BULGAKOW. Von der elektrischen Capacität der ringförmigen Conductors. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 1897.

Indem der Verf. sich auf die Ergebnisse der vorherigen Arbeit stützt, findet er für die genannte Capacität den

$$2a \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{k_n(c_1)} - \frac{1}{k_n(c_2)},$$

wo (in NEUMANN'schen Ringcoordinaten) a der Radius des Kreises, c_1 und c_2 die Parameter der beiden Ringe sind, die Functionen k_n haben enge Beziehung zu den in der Aufgabe auftretenden Coefficienten.

ST. Eine Theorie des elektrischen Stromes auf Grund des Energieprincipes. München, H. Lüneburg, 1897. 64 S.

Die vorliegende Arbeit hat wesentlich methodische Bedeutung. Sie ist aufgebaut aus Energieprincip und FARADAY'schem Inductionsgesetz. Die Begriffe und Sätze des Elektromagnetismus und der Elektrostatik. Die Elektrostatik übergeht er ganz und legt gerade Verth, dass es möglich ist, jene für die Praxis wichtigen zu behandeln, ohne die Begriffe der Elektrostatik, die er methodisch besonders kennzeichnet, voraussetzen zu müssen. Er will er den Begriff der Elektrizitätsmenge eliminiren, und beschränkt nur die Bedeutung eines „quantitativen Energiefactors“. Dass das unter Umständen zu Weitläufigkeiten führt, ist in der unanschauliche und ziemlich schwerfällige Art, in der die FARADAY'sche Relation $J = J_1 + J_2$ für Stromverzweigung abgeleitet werden muss (S. 23).

C. Br.

BÄCKLUND. Eine Untersuchung der Theorien der elektrischen Energie. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh.

Fortsetzung der theoretischen Untersuchungen des Verfassers. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 1893, Nr. 1 u. 7, ibid. 1896, Nr. 1 u. 2 (Sv. Vet. Ak. Handl. 20 und 21). Hier wird besonders der Einfluss des Sonnenmagnetismus auf die Lage der geographischen Pole theoretisch behandelt.

K. A.

FÖPPL. Die Geometrie der Wirbelfelder. X u. 108 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1897.

Die vorliegende Heft bildet eine Ergänzung zu der Einführung in die MAXWELL'sche Theorie, die der Verf. 1894 erscheinen liess. Der Titel ist, wie Verf. einleitend selbst bemerkt, etwas zu allgemein, nicht nur die Wirbelfelder, sondern Vectorfelder im Allgemeinen werden untersucht, wenn auch die ersteren, ihrer Bedeutung nach, die Theorie der Elektrizität entsprechend, den grösseren Theil ausmachen.

In den einleitenden Bemerkungen über Felder im Allgemeinen wird die Abbildung der Vectorfelder durch die Hydrodynamik einer in willkürlichen Eigenschaften begabten Flüssigkeit folgend mit der Auseinandersetzung über wirbelfreie Felder, ihre Quellen und Sinks und den Zusammenhang des Potentialfeldes mit dem Vektorfelde, sowie anschliessend daran die Definition des Wirbels. Im zweiten Capitel werden „lineare“ Vectorfelder behandelt.

Sie werden durch die für beliebige Zuwüchse gültig postulierte Functionalgleichung definiert:

$$f(\tau + \tau_1 + \tau_2) = f(\tau + \tau_1) + f(\tau + \tau_2)$$

So gewinnt Verf. einen einfachen Specialfall, aus dem die allgemeinen Eigenschaften der Vectorfelder, insbesondere der Wirbelfelder, im einfachsten Bau aus Superposition eines wirbel- und eines quellenfreien Feldes anschaulich entwickeln kann. Hier leitet er die Formeln von STOKES ab, um ihn dann auf beliebige Felder anzuwenden.

Die speciellere Untersuchung folgt im dritten Capitel, in dem das quellenfreie Feld mit einem Wirbelfaden betrachtet wird. Es wird dort die Aufgabe, das von dem Faden erzeugte Feld zu berechnen, und löst sie zunächst durch Einführung der Dualität, indem er dann die Ersetzung des Fadens durch die entsprechenden elementarwirbel gegenüberstellt.

Das vierte Capitel führt das Vectorpotential ein, wofür die Anwendung er gegenüber dem etwas künstlichen Vektorpotential eine Belegung als der Natur der Aufgabe mehr entspricht. Die Dualität zwischen wirbel- und quellenfreien Feldern wird hervorgehoben. Nach Lösung der allgemeinen Aufgabe der Berechnung der Wirbelfelder, d. h. der Berechnung der Potentiale zu einer gegebenen Wirbelvertheilung w gehört, ein Beispiel, der Inductionscoefficient zwischen zwei Feldern ausführlich durchgerechnet.

Das Schlusscapitel endlich behandelt „Räumliche Integrale über Vektoren und Functionen von solchen“, und schließt daran den GREEN'schen Satz.

Man kann dem Verf. nur beistimmen, wenn er die Wichtigkeit einer derartigen rein mathematischen, von allen physikalischen Thesen unabhängigen Theorie der Felder betont.

G. FERRARIS. Teoria geometrica dei campi

Torino (2) 47, 1897, 76 S.

Die Abhandlung bildet ein interessantes Capitel in dem oben referirten Werkchen von FÖPPL. Sie ist aus den Papieren des Verf. herausgegeben und war ursprünglich im Verlage von C. SEGRE in der Einleitung bemerkt, als ein Werk über Elektrotechnik gedacht.

Die Lehre von den Vectorfeldern wird hier in möglichst elementarer Weise behandelt. Nach dem vierten Capitel über das Rechnen mit Vektoren und über

ung folgt die eigentliche Abhandlung des Vectorfeldes in
 und übersichtlicher Anordnung. Die Begriffe der Divergenz
 ebels werden entwickelt und zur Anwendung gebracht.
 'sches Potential, Unstetigkeitsflächen, Wirbelfäden und
 e kennzeichnen in ihrer Reihenfolge den Weg, den der
 schlägt. Den Schluss bildet eine im früheren Texte schon
 ete Auseinandersetzung über den Begriff der actio in
 und ihren Gegensatz, die Nahewirkung im continuirlichen
 C. Br.

DAY. Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. 3. bis
 bis 8. Reihe. Herausgeg. v. A. J. v. ÖTTINGEN. Ostwald's
 er Nr. 86 u. 87, 103 u. 179 S. Leipzig, W. Engelmann, 1897.
 tsetzung der Neuauflage, über die in diesen Ber. 52 [2],
 96 referirt wurde. Die Anmerkungen des Herausgebers
 diesen neuen Reihen sehr knapp gehalten.
 C. Br.

CK. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. Berl. Sitzber.
 57—68.

fundamentale Aufgabe der theoretischen Physik, einseitig
 de Veränderungen auf conservative Wirkungen zurückzu-
 st vollständig bisher noch in keinem Falle gelöst. Verf.
 „lediglich aus conservativen Wirkungen bestehenden und
 einseitig verlaufenden Vorgang“ die Wirkungen eines ohne
 Widerstand schwingenden Resonators auf die ihn erregende
 n. Er nimmt als Beispiel einen elektrischen Resonator, der
 leitungswiderstand besitzt und im Vacuum von vollkommen
 den Wänden umschlossen ist. In dem Raume befinde sich
 isse Menge elektromagnetischer Energie. Dann wird der
 r auf die in seiner Umgebung fortschreitenden Wellen eine
 endende Wirkung ausüben, die sowohl die Unterschiede in
 nsitäten der nach verschiedenen Seiten des Raumes fort-
 den Wellen, als die zeitlichen Intensitätsschwankungen zu
 ern strebt. Auch die Färbung der erregenden Welle wird
 onator im Sinne eines gewissen Ausgleiches beeinflussen.
 en dann die Schwingungen des Resonators und seine Rück-
 auf die erregende Schwingung unter gewissen vereinfachen-
 nahmen mathematisch behandelt. Die Discussion der ge-
 n Formeln wird für eine zweite Mittheilung in Aussicht
 C. Br.

L. BOLTZMANN. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge.
1897, 660—662.

Entgegnung auf die vorstehend besprochene Arbeit von PLANCK. Verf. betont, dass die Anordnung, die PLANCK in jenem Experimente verwendet, ein unendlich gut leitender Resonator in einem spiegelnden Hohlraume, keinen irreversiblen Vorgang darstellt. Sobald der Resonator keine JOULE'sche Wärme entwickelt, sind die elektrischen Schwingungen in ihn überhaupt nicht zu unterscheiden. Er unterscheidet sich nicht wesentlich von einer einfachen Verstärkung der spiegelnden Hülle und der Verlauf der Schwingungen im Hohlraum eingeschlossenen Schwingungen bleibt unmerklich. Die von PLANCK'schen Ausführungen gipfelt in den Schlussfolgerungen, welche PLANCK in der Wirkung der Versuche gezogen hat, rühren daher, dass er einseitige Anfangsbedingungen annimmt. „es wird nur für eine specielle, von vornherein bestimmte Anordnungsart gezeigt, dass sie im unendlichen im geschlossenen wenigstens durch längere Zeit eine bestimmte Erscheinung zur Folge hat“.

M. PLANCK. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge.
Berl. Sitzber. 1897, 715—717.

Replik des Verf. auf die vorstehende Arbeit von BOLTZMANN. Verf. der ersten Arbeit. Es wird ausgeführt, dass die von BOLTZMANN behauptete Umkehrbarkeit des Vorganges nicht durch einen Widerspruch, aus dem sie erschlossen wird, der aufgeworfen wird, widerspreche, dass die Intensität der erregenden Schwingungen am Orte des Resonators zu allen Zeiten endlich und konstant besitzen solle. Man dürfe nicht, wie es BOLTZMANN thut, die Zeitpunkte ohne Aenderung der elektrischen Kräfte als plötzliche alle entsprechenden magnetischen Grössen betrachten. Der von BOLTZMANN angenommene Fall sei ein Sonderfall, in dem es keine bestimmte Lösung der Aufgabe gäbe.

L. BOLTZMANN. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge.
Berl. Sitzber. 1897 [46, 47], 1016—1018.

Weiterführung der Controverse mit PLANCK. Verf. betont besonders, dass die von PLANCK'schen Theorien, die gewisse Bedingungen voraussetzen, von anderen mechanischen Processen auf irreversible Vorgänge übergehen. In einem endlichen, durch absolut elastische resp.

nen Raume aber sei jedesmal der direct entgegengesetzte ebenfalls möglich, und das Vorhandensein von Resonatoren an nichts ändern.

C. Br.

x. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. 3. Mittheilung. *Zeitschr.* 1897, 1122—1145.

gibt in der vorliegenden Arbeit die Theorie der elektromagnetischen Strahlung, wie sie in einem kugelförmigen Hohlraume abstrahlt, dessen Wandung absolut spiegelnd ist und in dessen Centrum ein Resonator von gegen die eigene Wellenlänge kleinen Dimensionen befindet. Diese Wellenlänge selbst soll klein gegen die Dimensionen des Hohlraumes. Zunächst leitet er die allgemeinen Gesetze für den Fall ab, dass der Resonator im Kugelmittelpunkte vorhanden ist und schliesst daran die eigentliche Lösung des Problems. Dem Verfasser kommt es darauf an, im speciellen Falle zu zeigen, dass der Vorgang, wenn die elektromagnetischen Verhältnisse ausgeschlossen werden, irreversibel ist. Er discutirt daher die gewonnenen Formeln dahin, dass er zeigt, wie erstens eine directe Umkehrung des Vorganges ausgeschlossen ist; wie zweitens ebenso eine Rückkehr des Systems in einen früher einmal eingenommenen Zustand ausgeschlossen ist; und wie endlich drittens für hinreichend grosse Resonatoren der Vorgang einen stationären, bei wachsender Zeit sich ändernden Charakter annimmt.

C. Br.

r. Étude des propriétés expérimentales des diverss énergies lumineuses. *Éclair. électr.* 13, 5—14, 1897.

Der Verfasser stellt kurz zusammen, was wir von den einzelnen Eigenschaften der Lichtstrahlung, namentlich hinsichtlich ihrer Vertheilung innerhalb des Raumes, ihrer Bewegung mit und in dieser und von ihrer Umsetzung wissen.

C. Br.

a. A dynamical theory of the electric and luminiferous medium. Part 3: Relations with material media. *Phil. Trans. Lond.* 1897—300, 1897. *Proc. Roy. Soc.* 61, 272—285, 1897.

Der Verfasser verfolgt in der vorliegenden Abhandlung die Consequenzen seiner Theorie weiter, auf die ihn seine mechanische Theorie des elektromagnetischen Feldes führt. Den Aether nimmt er an als mit transversaler und rotatorischer Elasticität begabt. Die „elektrischen und magnetischen Centren“ sind singuläre Punkte, Centren eingepäserter De-

formation, in diesem Aether, und sie wieder bilden Atome: Aggregate solcher Elektrone, die in steter Bewegung begriffen sind. Die umfangreiche Abhandlung streift ein weites Gebiet physikalischer Fragen, z. B. die Polarisation kurz berührt, verfolgt im Grossen und Ganzen die Probleme, bei denen eine Wechselwirkung der Materie und des Aethers anzunehmen ist, vom Standpunkte der Theorie aus zu erörtern. Die Beziehung von Dielektricität und optischem Brechungsexponenten zur Dichte, die Absorption, die MAXWELL'schen Drucke und die Wärme werden so behandelt. Ein kurz zusammenfassendes Verzeichnis dem vielseitig behandelten Stoffe kaum zu geben.

W. THOMSON (Lord KELVIN). Contact electricity according to father BOSCOVICH. *Nature* 56, 84, 1897.

Zweiter Theil eines Vortrages in der Royal Society, dem Verf. darauf hingewiesen hat, dass eine atomistische Theorie der Elektrizität aus verschiedenen Gründen der Natur der Sache nach sei, mehr als eine, die continuirliches Fluidum annehme. Er nach AEPHUM und BOSCOVICH eine Auffassung, nach der jedes Atomelement ein Atom der Glaselektrizität darstellt, d. h. ein Elektron der negativen Elektrizität existiren. Die Ableitung gewisser einfacher Gesetze für die Kraftwechselwirkung beider Atomarten unter einander und wechselseitige Erscheinungen der Contactelektrizität und des Contactstromes werden besprochen.

W. S. FRANKLIN. On the mechanical conceptions of electricity and magnetism. *Phys. Rev.* 4, 388—399, 1897.

Der Verf. legt ein mechanisches Modell des elektrischen Feldes zu Grunde, das im Wesentlichen auch bei der Theorie der magnetischen Pole gilt. Zwei Arten Aetherzellen, positive und negative, die die magnetischen, deren relative Verschiebung das elektrische Feld bedingt. Mit Hilfe dieses Modelles werden die Erscheinungen des Feldes, die Wanderung der Energie in der Form der Strahlung, die Anzahl specieller Anordnungen, wie Condensator, Inductor, Oscillator, erläutert.

J. PROCTOR HALL. Physical theory of electricity and magnetism. *Electr. World* 30, 10—12, 1897. [*Proc. Phys. Soc. Lond.* 1897 †.]

elektrische Strom wird aufgefasst als Rotation von Aether-
 (elementen) und stellt einen grossen Wirbelring im Aether
 elektromotorische Kraft besteht in einer auf diese Fäden
 tordirenden Kraft. Der Magnetismus wird durch eine
 Formation des Aethers repräsentirt. Die Erklärung der
 chemischen Zersetzung und der JOULE'schen Wärme wird im
 kurz angedeutet, und es wird hinzugefügt, dass die Original-
 arbeit eine Anzahl von Formeln für die elektrischen Grössen
 jener Annahme in einfacher Weise durch dynamische
 Gesetze entwickelt.

C. Br.

Mechanische Hülfsvorstellungen bei elektrischen Vor-
 und Untersuchungen über die Wechselstromresonanz.
 ZS. 18, 57—66, 1897.

Mechanische Modell des Verfassers besteht aus materiellen
 Elementen, die durch Richtung und Intensität des Wirbels die
 physikalischen Eigenschaften der Materie bestimmen. Zwischen ihnen
 wirken viel kleinere elektrische Partikel von Kugelgestalt,
 die als Frictionsrollen wirken. Die Discussion der aus dieser
 Annahme sich ergebenden Folgerungen wird wesentlich auf
 physikalisch interessante Fragen, namentlich auf die Erscheinung
 der Wechselstromresonanz gerichtet, die im zweiten Theile der Ab-
 handlung eine ausführliche theoretische und experimentelle Erörte-
 rung findet.

C. Br.

Die Mechanik der wichtigsten elektrischen Erschei-
 nungen. Elektrot. ZS. 18, 526—529, 538—541, 1897.

Die Arbeit giebt eine durch zahlreiche Abbildungen anschau-
 liche mechanische Erklärung der HAUPTERScheinungen der
 Elektrodynamik. Es werden drei Arten von Molekeln postulirt:
 die elektrischen Moleküle, Aetherwirbel und als Frictionsrollen wirkende
 Körperchen, entsprechend MAXWELL'schen Ideen. Bemerkens-
 wert ist, dass auch die Thermoelektricität, die Contactelektri-
 cität, die VOLTA'sche Spannungsreihe etc. im Sinne dieser mecha-
 nischen Auffassung erörtert werden.

C. Br.

BJERKNES. Zur Weiterbildung der invers elektrisch-ähnlichen
 Erscheinungen. Uebergang von statischen zu dynamischen. Wied.
 ZS. 18, 91—96, 1897.

Der Verfasser bezeichnet seinen kurzen Aufsatz in dem WIEDEMANN'schen
 Jahrbuch der Annalen nur als eine einleitende Behandlung des

Gegenstandes. Während in älteren Versuchen durch oscillatorisch rotirende Cylinder die Am mentalerscheinungen der parallelen und gekreuz zubilden, ist er später darauf ausgegangen, zu „galvanoidische“ Erscheinungen entstehen würde Kugeln beider Arten rotirende und fortschreitend einer Flüssigkeit ausführen. Hierbei muss die V keit der Flüssigkeit wesentlich sich bemerkbar Bedingungen an den Grenzflächen, insbesondere weit man die Flüssigkeit als an der Körperoberfl gleitend anzunehmen hat, gewinnt Bedeutung. Details geht der Aufsatz nicht ein.

E. J. HOUSTON and A. E. KENNELLY. The insu rounding a conductor the real path of its cu Phil. Soc. 36, 144—175, 1897.

Grobschematische Dartellung der Leitungsv leitungen und Kabeln unter Zugrundelegung der charakterisirten Anschauungsweise. Hauptsächli Autoren auf Erklärung der Verzerrung telegrap langen Kabelleitungen anzukommen. Auf die Leitungsvorganges, insbesondere auf die Ener ihren wesentlichen Zusammenhang mit der Ene und im Leitungsdrahte wird nicht eingegangen. cussion schliesst sich an.

E. J. HOUSTON and A. E. KENNELLY. The diele rent path. Electr. World 29, 421—423, 1897. [Pro 15, Abstr. 260, 1897 †.

Nach dem Referat in den Proceedings ähnl die vorige Arbeit derselben Autoren; ein halb ohne eigentliche wissenschaftliche Bedeutung.

R. A. FESSENDEN. Development of ether theories 9—10, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15. Abstr.

Der Verf. geht von der nicht gerade neu man die verschiedenen elektrischen Maasssysteme dem Verhältniss der Dielektricitäts- und Magn deren Product dem Quadrat einer Geschwindigke proportional sein muss, bestimmte Dimensionen beil

enden legt er jenem Verhältniss die Dimension 0 bei und ein Maasssystem, in dem elektrische und magnetische gleiche Dimension bekommen. Er untersucht dann, welche Folgen für den Aether aus jener Annahme folgen, und findet, dass eine Rotation einen dem Quadrate der Drehgeschwindigkeit proportionalen Reibungswiderstand entgegensetzen. Weitere Untersuchungen über die Natur dieses Aethers in Aussicht gestellt.

Verf. und dem englischen Referenten scheint entgangen zu sein, dass schon FITZGERALD sich genau mit demselben System magnetischer Einheiten beschäftigt hat (Phil. Mag. (5) 27, 1889).
C. Br.

HENDERSON and J. HENRY. Experiments on the motion of the Aether in an electromagnetic field. Phil. Mag. (5) 44, 20 1897.

Verff. haben es sich zur Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob sich der Aether senkrecht zum Verschiebungsstrom und zur magnetischen Kraft nach der Theorie auftretende mechanische Kraft den Bewegung setze. Sie wandten zu dem Zwecke nach dem Vorschlage von LODGE eine Art Interferentialrefractometer an, bei dem Lichtstrahlen zur Interferenz gebracht wurden, nachdem sie sich in einem Quadrates gegen einander durchlaufen hatten. Der elektrische Apparat dann so an, dass die mechanische Kraft den Aether die Richtung einer dieser Quadratseiten hat, so dass der Aether durch sie in Bewegung geräth, die Weglänge des Lichtstrahles, der mit dem Aether geht, verkürzt, die des anderen verlängert werden und die Interferenzstreifen müssen sich verschieben. Es wurden in der Weise verschiedene elektrische Kräfte durchprobt, gedämpfte Condensatorschwingungen, die in der Richtung der einen Quadratseite sich fortpflanzen, zur Erzeugung drahtloser, constanter Strom (durch Elektrolyten) erzeugte Kraftfeld, senkrecht zu der Stromrichtung, wobei die durchdringenden Strahlen den Elektrolyten in der Richtung der Strahlen durchsetzten, endlich elektrostatisches Feld und ein Magnetfeld senkrecht dazu. Aber alle Versuche gaben ein negatives Resultat. Die Streifen bewegten sich nicht. Die Verff. schätzen die Geschwindigkeit des Aethers, die sie noch hätten finden können und finden in einem Falle 11,5, im anderen 11,5 Secunde.
C. Br.

J. TROWBRIDGE. The electrical conductivity
Journ. (4) 3, 387—390, 1897. Phil. Mag. (5) 43, 3

Verf. beschreibt Untersuchungen über d
Funkenstrecken von mehr oder weniger verdün
Methode besteht darin, dass er ausser der vari
eine zweite im selben Kreise anbringt und e
schlagenden Funken unter Anwendung eines
photographirt. Aus der Dämpfung der so beob
schen Entladung findet er den gesuchten Wider
Anwendung von Cadmiumelektroden bis auf 1
suche, die namentlich die Unabhängigkeit der
Funkenstrecke von ihrer Länge illustriren, fü
Schluss, dass der Aether gegenüber sehr hohe
Leiter der Elektrizität wird. Von Interesse si
Beobachtungen, die sich auf das Auftreten der
den bei ihrer kräftigen Entwicklung nothwendig
beziehen. Mindestens 100 000 Volt sind erforder
überhaupt auftreten, wobei die Entladung oscill
besitzen muss.

P. S. WEDELL-WEDELLSBORG. Notiz über Po
ZS. f. phys. Chem. 22, 222—224, 1897.

D. A. GOLDHAMMER. Einige Bemerkungen ü
WEDELL-WEDELLSBORG vermuthete Nichtgültigke
schen Gleichungen für das Innere der Condu
Chem. 23, 686—688, 1897.

In der ersten Abhandlung wird zunächst d
dass die MAXWELL'schen Gleichungen im Inneren
ungültig seien, und es werden dann Erörterungen
elektrischer Schwingungen angestellt, nach d
HERTZ'schen Theorie die Schwingungen eines
vorhandenen absoluten Leiters ungedämpft s
schliessen sich Bemerkungen über OSTWALD'sche

Im zweiten Aufsatze weist GOLDHAMMER i
ersten der berührten Punkte dem Verf. eine
gesammten und der von der Induction allein h
motorischen Kraft untergelaufen ist, und dass
Dämpfungsverhältnisse eines absoluten Leiters v
genug zwischen freien und erzwungenen Schwing
wird.

DELL-WEDELLSBORG. Ueber die Gültigkeit der MAX-
schen Gleichungen. ZS. f. phys. Chem. 24, 367—370, 1897.

k auf GOLDHAMMER's Kritik der ersten Arbeit des Verf.
und nochmalige Auseinandersetzung der dort aufgestellten
über die angebliche Ungültigkeit der MAXWELL'schen
en für den Fall des stationären Stromes. C. Br.

Ueber Energiewanderung im elektrischen Felde. Verh.
ut. Naturf. Frankfurt 1896, 38—39. [Beibl. 21, 795—796, 1897†.
führungen über POYNTING's und J. J. THOMSON's Auffassung
giewanderung im elektromagnetischen Felde. Letztere wird
gemein und deswegen im Einzelnen unbestimmt charakte-
es wird unter specielleren Festsetzungen und Beibehaltung
tson'schen wandernden Kraftröhren ein eigenes Bild des
entwickelt. C. Br.

ERT. MAXWELL's Theorie der Elektrodynamik erweitert
Berücksichtigung der molecularen Constitution der Materie.
Rundsch. 11, 597—600, 1896.

Titel der Abhandlung ist nicht glücklich gewählt. Es
nr keineswegs eine erweiterte MAXWELL'sche Theorie ge-
ondern man findet nur die Grundannahmen zusammen-
on denen nach Ansicht des Verf. eine solche Erweiterung
muss, ohne dass es ihm bei der skizzenhaften Behandlung
einen Gedankengang völlig klar zu stellen.

gewisser Accentuirung wird die Annahme einer aus be-
, im ruhenden Aether eingebetteten Atomen bestehenden
ingeführt, die das elektrodynamische Verhalten des Feldes,
ihrem Inneren, „nicht direct, sondern nur indirect“ beein-
dass der Aether überall der eigentliche Träger der elek-
Erregung ist. Durch diese Annahmen sei dann der weitere
er Theorie völlig vorgeschrieben. Dann wird die Frage
Verhältniss von Materie und Elektrizität behandelt. Die
hen Atome“ nach HELMHOLTZ werden vorgeführt, und es
Annahme ausgesprochen, dass diese, wie sie z. B. bei der
en Leitung von einem materiellen Atom zum anderen gehen,
nderes sind, als materielle Atome besonderer Art.

Schluss bemerkt der Verf., dass, wie es scheint, seine
it den RÖNTGEN'schen Entdeckungen in engem Zusammen-
he. Aus den fundamentalen Annahmen der Theorie folge,

dass der Einfluss der Materie auf die Fortpflanzung elektrodynamischer Wellen in molecularen Umwandlungen begründet sei und dass bei zu schnellem Wechsel der Erregung diese Umwandlungen und damit jener Einfluss verschwinde. *C. Br.*

A. SCHEYE. Ueber eine neue Folgerung aus der MAXWELL'schen Theorie der elektrischen Erscheinungen. ZS. f. Math. u. Phys. 42, 157—159, 1897.

Die „neue“ Folgerung des Verf. besteht darin, dass nach der MAXWELL'schen Theorie „auch im Dielektricum in der Nähe des (stromdurchflossenen) Leiters elektrische Kräfte wirksam sein müssen“. *C. Br.*

T. LEVI-CIVITA. Sulla riducibilità delle equazioni elettrodinamiche di HELMHOLTZ alla forma Hertziana. Cim. (4) 6, 93—108, 1897.

Verf. führt den Nachweis, dass die von dem F. NEUMANN'schen Potentialgesetze ausgehende elektrodynamische Theorie HELMHOLTZ' auf die HERTZ'schen Gleichungen führt, sobald man die Annahme macht, die Fernwirkungen sowohl elektrostatischen als elektrodynamischen Ursprungs pflanzen sich mit endlicher Geschwindigkeit fort. Er führt zu dem Zwecke in den Ausdruck des Elementarpotentials $A(\xi, \zeta, \rho, t)$ statt t ein $t - A \cdot \sqrt{\varepsilon \cdot \mu \cdot r}$.

Auf die Rechnung kann hier nicht eingegangen werden. Verf. bemerkt noch, seine Untersuchung zeige, dass von allen den vielen verschiedenen elektrodynamischen Elementargesetzen das F. NEUMANN'sche Potentialgesetz das einzige sei, welches diesen Uebergang zu den HERTZ'schen Gleichungen gestatte. *C. Br.*

H. POINCARÉ. La théorie de LORENTZ et les expériences de ZEEMAN. Éclair. électr. 11, 487—489, 1897.

ZEEMAN hat in einer Abhandlung (Phil. Mag. 43, 226, 1897), die in demselben Hefte der Éclair. électr. 513 ff. ausführlich besprochen wird, Versuche über den Einfluss beschrieben, den ein starkes Magnetfeld auf Emissions- und Absorptionsspectren glühender Gase ausübt. Dieser Einfluss besteht im Wesentlichen in einer Verbreiterung der Linien und dem Auftreten circularer resp. in speciellen Fällen linearer Polarisation an den verbreiterten Rändern. ZEEMAN selbst hat diese Erscheinungen mit Zugrundelegung der LORENTZ'schen Ionentheorie zu erklären gesucht.

POINCARÉ rechnet diese theoretischen Entwicklungen noch in grossen Zügen durch. Er findet die von ZEEMAN angegebene dreifache Zerlegung der Schwingung des leuchtenden Ions; eine geradlinige Componente in Richtung der Kraftlinien des magnetischen Feldes und zwei entgegengesetzte circulare Schwingungen senkrecht zu dieser Richtung. Mit Hilfe der HERTZ'schen Theorien über Kräfte elektrischer Schwingungen gelangt er zu den Bewegungen des leuchtenden Ions zu den in der sich erwartenden Erscheinungen, die sich mit den von ZEEMAN beobachteten decken. Auf zwei Punkte macht er noch besonders aufmerksam. Erstens gestatten die Formeln, die das Verhältniss der Ladung des Ions zu seiner Masse zu bestimmen, die Werthe, die ZEEMAN aus seinen Versuchen dafür abgeleitet hat, sind wesentlich grösser als die aus elektrolytischen Beobachtungen erschlossenen. Zweitens weist er auf den engen Zusammenhang hin, der zwischen dem ZEEMAN'schen Phänomen und der magnetischen Rotationspolarisation besteht, wie FARADAY sie entdeckt hat. Die Dispersionstheorie, die AIRY für die Erscheinung entwickelt hat, wird mit den entsprechenden Consequenzen der HERTZ'schen Theorie verglichen, und es zeigt sich, dass letztere eine befriedigende Dispersionsformel liefert. Verf. giebt aber der Theorie Ausdruck, dass eine bessere Uebereinstimmung durch Modificationen dieser Theorie erreichbar sein würde. Den Abschluss bildet eine Vergleichung der LORENTZ'schen Theorie mit den von POTHIÉ angegebenen, welche die Molecüle nicht als elektrisch, sondern als magnetisch voraussetzt.

C. Br.

HURMUZESCU. Nouvelle détermination du rapport v entre les constantes électrostatiques et électromagnétiques. Ann. chim. phys. (7) 33—521, 1897.

Die vorliegende Arbeit bringt die ausführliche Darstellung der vorgenommenen Neubestimmung der Constante v , nach den C. R. 121, 815—817, 1895 ein kurzer Auszug gegeben und in diesen Ber. 51 [2], 481, 1895 besprochen ist. Eine kurze werthe historisch-kritische Einleitung geht der Beschreibung der Versuche voraus.

C. Br.

PLANCK. Notiz zur Theorie der Dämpfung elektrischer Schwingungen. Wied. Ann. 63, 419—422, 1897.

Die kurze theoretische Entwicklung der auf die „conservative“, durch Ausstrahlung bedingte Dämpfung eines langsam schwin-

genden Systems bezüglich Formeln. Es wird der Fall eines Luftcondensators und eines Solenoids betrachtet. C. Br.

J. CH. BOSE. On the selective conductivity exhibited by certain polarising substances. Proc. Roy. Soc. 60, 433—436, 1897.

Verf. hat in früheren Arbeiten verschiedene Krystalle auf ihr Verhalten gegen elektrische Strahlen untersucht. Er hat gefunden, dass u. A. besonders Nematolith und Chrysotil, faserige Abarten des Brucit und Serpentin resp. die Eigenschaft besitzen, Schwingungen, die ihrer Faserrichtung parallel sind, stärker zu absorbieren, als solche senkrecht dazu, so dass sie ähnlich wie ein HERTZ'sches Gitter (oder wie Holz etc.) wirken. Der Gedanke lag nahe, den Grund dazu in einem Unterschiede der Leitungsfähigkeit nach beiden Richtungen zu suchen und in der That liess sich ein solcher Unterschied auch für den stationären Strom nachweisen. Das Gleiche gelang für Epidot. Als Curiosum erwähnt Verf., dass ein gewöhnliches Buch in derselben Weise wirkt: es absorbiert die Schwingungen parallel zu den Seiten und lässt die dazu senkrechten hindurch. C. Br.

J. A. ERSKINE. Ueber die magnetische Schirmwirkung in den gedämpften Wechselfeldern von Flaschenentladungen. Wied. Ann. 62, 145—157, 1897.

Verf. wendet die von RUTHERFORD angegebene Methode zum Nachweis elektrischer Schwingungen, die in der Beobachtung der entmagnetisirenden Wirkung derselben auf eine zur Sättigung magnetisirte Stahlnadel besteht, an, um die Schirmwirkung zu untersuchen, die metallische (Stanniol-) Hüllen dieser entmagnetisirenden Wirkung gegenüber besitzen. In dem Entladungskreise einer Leydener Flasche schaltet er eine Reihe von verschieden dicht gewickelten Spulen hinter einander und gewinnt durch Einbringen der Prüfungsnadel in diese eine Curve, welche die Abhängigkeit der entmagnetisirenden Wirkung von der Dichte der Windungen giebt. Dann bringt er die mit dem Schirm (stanniolbeklebttes Glasrohr) umhüllte Nadel in die dichtest gewickelte Spule und findet aus der Abnahme der entmagnetisirenden Wirkung mit Hülfe jener Curve die Schirmwirkung in Procenten. Er findet so, dass die Schirmwirkung mit abnehmender Capacität der Flasche zunimmt, dass sie abnimmt mit abnehmendem Schirmdurchmesser, dass sie endlich zunimmt mit zunehmender Schirmdicke. Ausserdem zeigt sich eine Complication insofern, als die Wirkung wesentlich davon abhängt, ob der erste

magnetisirend oder entmagnetisirend auf die Nadel
 In dem ersten Falle ist sie grösser. Verf. geht auch theoretisch
 auf diese Verhältnisse ein. C. Br.

HOULLEVIGUE. Sur l'échauffement électrique des condensateurs.
 Ann. de phys. (3) 6, 120—126, 1897.

Verf. leitet zunächst auf Grund energetischer Betrachtungen
 für einen vollkommenen Condensator, der von Rückstandsbildung
 frei ist, den Satz ab, dass derselbe bei der Ladung sich erwärmt
 um ein Quantum, je nachdem die Dielektricitätsconstante mit der Tempe-
 ratur abnimmt oder wächst, und dass das Umgekehrte für die Ent-
 ladung gilt. Bei einer Reihe von Ladungen und Entladungen com-
 plicirt sich die beiden Effecte und eine Erwärmung tritt nicht
 ein, obwohl Rückstandsbildung vorhanden, so hört der Process
 der Ladung und Entladung auf, ein reversibler zu sein und die
 Betrachtungen gelten nicht mehr.

In diesem Fall entwickelt der Verf. auf Grund einer Theorie,
 die einer der hier betrachteten, unmittelbar vorangehenden
 über die Rückstandsbildung aufgestellt hat, eine Formel, welche
 zeigt, dass die in der Volumeneinheit des Dielektricum auftretende
 Erwärmung, unter Voraussetzung einer harmonischen elektro-
 nischen Kraft, proportional ist der Zeit, dem Quadrat der
 Amplitude und dass sie für sehr schnelle Oscillationen verschwindet.
 Diese Proportionalität mit t experimentell bestätigt und
 weiter, dass auch bei Wasser eine Erwärmung und zwar eine
 stärkere als bei dem ebenfalls untersuchten Paraffin auf-
 tritt. Mit Vaselineöl prüft er die Proportionalität mit dem Quadrat
 der Amplitude und findet sie in Annäherung bestätigt.

Verf. dazu kommt, in der Discussion seiner Beobachtungen
 die Behauptung aufzustellen, dass für dieses die stati-
 schen Methoden so enorme Werthe der Dielektricitätsconstante er-
 geben, während schnelle Oscillationen den Werth $k = 2$
 ergeben. Ref. unverständlich geblieben. C. Br.

L'ottica delle oscillazioni elettriche. VII u. 254 S. Bologna,
 1897. Extrait: Arch. sc. phys. (4) 4, 401—430, 1897.

Verf. stellt in dem vorliegenden Bande in überarbeiteter und
 besserer Form den Inhalt der zahlreichen Einzelabhandlungen zu-
 sammen, die er seit dem Jahre 1893 über den im Titel genannten
 Gegenstand publicirt hat. Ausführliche, durch Abbildungen er-
 hellte Beschreibung der Apparate leitet das Werk ein. Daun

folgt ein Theil, der die in der Optik kein unmittelbares Analogon findenden elektrischen Erscheinungen enthält. Daran schliesst sich, in sieben Capitel eingetheilt, der eigentliche Kern des Werkes, der von den Erscheinungen der Diffraction bis zu denen der Doppelbrechung die elektrischen Analogien der optischen Fundamentalercheinungen behandelt. Der mathematische Apparat ist in Noten zusammengestellt, die das Buch abschliessen. *C. Br.*

Lord RAYLEIGH. On the passage of electric waves through tubes or the vibrations of dielectric cylinders. *Phil. Mag.* (5) 43, 125—132, 1897.

Rein mathematische Entwicklung, in der die Differentialgleichung $\frac{\partial^2 R}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 R}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 R}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \cdot \frac{\partial^2 R}{\partial t^2}$ unter Zugrundelegung der Grenzbedingungen, $\bar{R} = 0$, $\bar{P} \cdot \frac{dx}{ds} + \bar{Q} \cdot \frac{dy}{ds} = 0$, nach der üblichen MAXWELL'schen Bezeichnung gelöst wird. Unter Voraussetzung periodischer Lösungen, die demgemäss proportional zu $e^{i(mx + pt)}$ angenommen werden, erhält man ein Problem, das dem der Schwingungen einer gespannten Membran in gewissem Sinne analog ist. Auf die Einzelheiten der mathematischen Entwicklung kann hier nicht eingegangen werden. Verf. behandelt von speciellen Querschnittsformen die rechteckige und die kreisförmige. *C. Br.*

Lord RAYLEIGH. On the incidence of aerial and electric waves upon small obstacles in the form of ellipsoids or elliptic cylinders, and on the passage of electric waves through a circular aperture in a conducting screen. *Phil. Mag.* (5) 44, 28—52, 1897.

Rein theoretische Entwicklungen. Verf. untersucht zunächst den Fall, dass das Hinderniss sich in einem gleichförmigen, durch ein von der Zeit unabhängiges Potential beherrschten Felde befindet, und geht dann zur Untersuchung der Verhältnisse für Luftwellen und für elektrische Wellen über. Die Einzelheiten der theoretischen Entwicklung entziehen sich dem Referat. *C. Br.*

M. ABRAHAM. Die elektrischen Schwingungen um einen stabförmigen Leiter, behandelt nach der MAXWELL'schen Theorie. *Diss.* Berlin 1897, 30 S.

Verf. behandelt „die elektrischen Schwingungen, welche in dem ein gut leitendes gestrecktes Rotationsellipsoid umgebenden Felde

MAXWELL'schen Gleichungen verträglich sind“. Mit der
 che Erregerform behandelnden älteren Arbeit von KOLAOEK
 Ann. 43, 371, 1890) collidirt Verf. nicht, da er unbehinderte
 lung der Schwingungen im Raume annimmt, während
 k ungedämpfte stehende Schwingungen in dem von zwei
 en Rotationsellipsoiden begrenzten Raume behandelt. Auf
 zelheiten der Rechnung kann das Referat nicht eingehen.
 ecialisirt dieselbe auf den Fall eines sehr gestreckten Ellip-
 m für den physikalisch realisirbaren stabförmigen Leiter
 zu erhalten. Für einen solchen berechnet er die Dämpfung
 ellenlänge der langsamsten möglichen Schwingung und ver-
 letztere mit der von HERTZ für seinen Hohlspiegelerreger
 nen. Was die Ausbreitung der Wellen im Raume anlangt,
 ben die Formeln in gewisser Entfernung vom Oscillator
 ende Kugelwellen. In der Umgebung des Leiters werden
 hältnisse complicirter.

C. Br.

Sur la forme des lignes de force électrique dans le
 age d'un résonateur de HERTZ. C. R. 125, 569—571, 1897.

cf. construirt einen Receptor für elektrische Wellen, der bis
 ne Abweichungen der von BOSE angegebenen Form des
 s gleicht, und benutzt ihn zur Ermittlung der Richtung
 trischen Kraft. Er weist zu dem Zwecke experimentell nach,
 Receptor keine Widerstandsverminderung zeigt, wenn die
 he Kraft senkrecht zu seiner Längsrichtung steht. Mit dem
 e untersucht er die Umgebung eines rechteckigen Reso-
 der zwischen zwei Wellendrähten, und zwar in deren Ebene
 Da die elektrische Kraft jedenfalls in der Resonatorebene
 o giebt die Nullrichtung des Coherers in diesem Falle die
 g an, nach der POYNTING's Theorie zufolge die Energie
 Er findet, dass diese Energielinien, die in einiger Ent-
 vom Resonator den Wellendrähten parallel liegen, bei An-
 g an jenen sich krümmen und nach der Unterbrechungs-
 es Resonators convergiren. Diese und zwei andere auf
 oren bezügliche Beobachtungen werden im Sinne der POYN-
 en Theorie discutirt.

C. Br.

MALTBY. Methode zur Bestimmung der Periode elektrischer
 Schwingungen. Wied. Ann. 61, 553—577, 1897. [Science (N. S.) 6,
 1897.

Die neue und sehr elegante Methode, die nicht nur die Periode von Schwingungen, sondern auch Selbstinductionscoëfficienten und last not least das Verhältniss der elektrostatischen und elektromagnetischen Einheiten zu bestimmen gestattet, besteht in Folgendem: Es wird eine WHEATSTONE'sche Brücke gebildet, bei der die Capacitäten der beiden Hälften eines Elektrometers zwei Zweige bilden, während die beiden anderen einen Condensator, bezw. einen inductionsfreien Widerstand enthalten. Man verbindet also beispielsweise bei einem HANKEL'schen Goldblattelektrometer die eine der beiden Platten mit dem einen Ende des Widerstandes und das andere Ende desselben mit dem Goldblatt, und ebenso die zweite Platte mit dem einen Conductor eines Condensators und dessen anderen Conductor ebenfalls mit dem Goldblatt. Dann werden die beiden Platten mit den Polen des einen Sinusstrom liefernden Stromerzeugers verbunden.

Die Rechnung zeigt, dass bei verschwindender Kleinheit der Capacität des Elektrometers dessen Nadel in Ruhe bleibt, sobald die Relation erfüllt ist, $T = \frac{\pi C W}{v^2}$, wo T die Periode des Sinus-

stromes in Secunden, W den Widerstand des einen Brückenzweiges in absoluten elektromagnetischen Einheiten, C die Capacität des Condensators in absoluten elektrostatischen Einheiten und v das Verhältniss der Einheiten bedeutet. Bei merkbarer Capacität des Elektrometers treten Correctionsglieder hinzu.

Um nach dieser Methode zunächst Schwingungsperioden zu bestimmen, die eine anderweitige Controle gestatteten, wurden die oscillatorischen Entladungen eines Condensators von bekannter Capacität durch einen Schliessungskreis von bekannter Selbstinduction benutzt.

Die experimentellen Details können hier nicht wiedergegeben werden. Das Resultat zeigte befriedigende Zuverlässigkeit der Methode, da die auf doppeltem Wege berechneten Perioden Abweichungen von im Mittel nur 2,3 Proc. ergaben.

Bei der Bestimmung von v diente als Stromquelle ein Sinusinductor (Drahtspule mit darin rotirendem kleinem geradem Elektromagneten). Durch Regulirung der Rotationsgeschwindigkeit stellte man auf Ruhe im Elektrometer ein. Der Widerstand, der hier sehr gross sein musste, bestand aus Graphitstrichen auf mattem Glase.

Das Resultat gab im Mittel $v = 3,015 \cdot 10^{10}$, was ebenfalls innerhalb der Beobachtungsfehler mit dem bisher wahrscheinlichsten Werthe $3,001 \cdot 10^{10}$ übereinstimmt.

C. Br.

TALLQVIST. Untersuchungen über elektrische Schwingungen I.
VIII, 110, LXX S. Helsingfors 1897.

erf. untersucht in sehr ausführlicher Weise die beim Laden
Condensatoren auftretenden elektrischen Oscillationen. Nach
historischen Einleitung entwickelt er die Theorie der Ladung
Condensators, wobei zwischen diesem und der Stromquelle ein
Stand mit Selbstinduction eingeschaltet gedacht wird. Ein
HELMHOLTZ'schen Pendel ähnlicher Apparat gestattet, die Ver-
g im Ladungskreise eine gemessene kurze Zeit zu schliessen,
er Ausschlag eines ballistischen Galvanometers, durch den der
adene Condensator wieder entladen wird, giebt ein Maass für
f jenem angehäuften Elektricitätsmenge. Die zunächst in der
sten Form entwickelte Theorie, die auf die bekannte Formel
edämpften Sinusschwingungen hinausläuft, wird erweitert
Berücksichtigung der Leitungsfähigkeit des Dielektricum im
nsator und der isolirenden Schichten der Inductionsspulen.
gt sich, dass dadurch die THOMSON'sche Formel für die
gungsdauer nicht modificirt wird, wogegen das logarithmische
nent sich erheblich ändern kann. Ferner wird der Einfluss
gleichförmigen Vertheilung des Stromes im Leiterquerschnitt
und der STEFAN'schen Formeln discutirt. Derselbe erweist
owohl für den Widerstand, als für die Selbstinduction des
s als klein. Endlich wird darauf hingewiesen, dass die Capa-
es Condensators streng genommen nicht constant ist, was in
tät und Hysterese des Dielektricum seinen Hauptgrund hat.
ie Versuche, die in Tabellen und Curven ausführlich dar-
t sind, bestätigen im Wesentlichen die Resultate der Theorie.
hwungungsdauer zeigt sich durchweg in guter Uebereinstimmung
r THOMSON'schen Formel.

ie Dämpfung dagegen zeigt gegenüber der einfachen, auf
leitungsvermögen des Condensatordielektricum keine Rück-
nehmenden Theorie starke Abweichungen, und auch die ver-
digten Formeln geben, soweit die Vergleichung sich durch-
liess, keine genaue Uebereinstimmung.

ie Form der gefundenen Curve ist mit grosser Annäherung
r gedämpften Schwingungen. Die geringen Abweichungen,
h zeigen, kommen auf Rechnung der Viscosität resp. Hysterese
elektricum und gestatten, die Capacität des Condensators als
on der Zeit darzustellen. Die betreffende Curve hat ebenfalls
arakter einer gedämpften harmonischen Schwingung. Ladung
apacität des Condensators schwingen gleichzeitig, aber in ent-

gegengesetztem Sinne. Man kann graphisch hieraus einen mittleren Werth für die Capacität ableiten, deren Einführung in die Formeln die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung noch verbessert.

C. Br.

G. F. HULL. On the analysis of electric radiation. The Astrophys. Journ. 6, 455, 1897.

Verf. untersucht die von Kugeloscillatoren ausgesandte elektrische Strahlung mit Hilfe eines Interferometers und eines Coherers als Indicator. Er findet sie gegeben durch eine einfache gedämpfte Sinuscurve, deren Dämpfung geringer ist, als nach der Theorie zu erwarten war. Nähere Angaben über Versuchsanordnung etc. fehlen.

C. Br.

K. WAITZ. Ueber eine Verschiedenheit im Verhalten der elektrischen und der magnetischen Schwingung HERTZ'scher Wellen. Wied. Ann. 63, 234—241, 1897.

Verf. untersucht die Dämpfung der Schwingungen in einem rechteckigen Resonator, dessen eine Seite in der Mitte unterbrochen und beiderseits an die Quadranten eines Elektrometers angeschlossen ist, ähnlich wie es schon V. BJERKNES gethan hatte. Er erweitert dessen Versuche einmal dahin, dass er nicht nur verschiedene Metalle als Material im Resonatorrechteck verwendet, sondern auch mehr oder weniger gut leitende Flüssigkeiten, die er in eine entsprechend geformte Glasröhre einfüllt. Dann aber beobachtet er durch entsprechende Anordnung des Oscillators zum Resonator einmal mit elektrischen, das andere Mal mit magnetischen Schwingungen. Er findet, dass diese beiden Fälle wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Die Abnahme der durch erstere inducirten Strömung im Resonator geht im Allgemeinen der Abnahme der Leitungsfähigkeit parallel. Die durch die magnetische Schwingung inducirte Strömung kann dagegen ein Minimum zeigen und bei weiterer Abnahme der Leitungsfähigkeit wieder zunehmen. Betreffs der Einzelheiten der experimentellen Anordnung, insbesondere die vom Verf. als nothwendig bezeichnete Complication des Apparates durch Einschaltung eines mit langem, schmalem Spalt versehenen Schutzbleches zwischen Oscillator und Resonator, muss auf das Original verwiesen werden.

C. Br.

G. F. HULL. On the use of the interferometer in the study of electric waves. The Phys. Rev. 5, 231—246, 1897.

Verf. lässt die von einem Vibrator ausgehende Strahlung auf

er 45° geneigten Halbspiegel fallen, eine quadratische, mit
reifen in passenden Abständen beklebte Pappe, welche die
e der Strahlung durchlässt, die andere Hälfte reflectirt.
heile werden durch ebene Spiegel in sich reflectirt und
nach Durchgang resp. Reflexion am Halbspiegel zum
r. Letzterer war ein Coherer, der mit einem DESPREZ-
AL'schen Galvanometer im Kreise lag. Die mit verschie-
pfängern und Vibratoren aufgenommenen, der successiven
ung eines der ebenen Spiegel entsprechenden Interferenz-
gaben Abhängigkeit der letzteren auch von den Eigen-
des Empfängers, der sich zwar als stark gedämpft erwies,
aber noch den Einfluss einer Eigenperiode geltend machte.

der Curve unter Zugrundelegung der gewöhnlichen
Vernachlässigung des Einflusses des Empfängers) abge-
arithmische Decrement des Vibrators (Kugeln an kurzen
drähten, Funkenstrecke in Oel) fand sich zu 0,74, bei
lenlänge von 4,55 cm im Mittel.

Wellenlänge erwies sich bei Aenderung des Arrangements
e Dreifunkenstrecke, BOSE'sche Kugel mit Platinknopf-
vorwiegend abhängig vom Radius der einen oder der
die wirksame Funkenstrecke grenzenden Kugeln, und
annähernd $\lambda = m(r + a)$, wo r Kugelradius, m und a
n. Der Apparat wurde dann noch zur Bestimmung des
exponenten von Holz für die elektrische Strahlung be-
zu wurde der betreffende Holzklötz vor den einen der
enen Spiegel gesetzt und zwar geneigt gegen den Weg
en, um Complicationen durch Reflexion an seinen Ober-
vermeiden. Es fanden sich für den Brechungsexponenten
e 1,845 und 2,02 resp., je nachdem der Vibrator senk-
parallel der Faserrichtung war.

C. Br.

STEIN. Ueber erzwungene elektromagnetische Wellen in
elastischen Medium. Krakauer Anz., Nov. 1897, 355—365.

giebt eine Anwendung der allgemeinen elektromagne-
differentialgleichungen für bewegte Dielektrica. Er unter-
Fortpflanzung ebener elektromagnetischer Wellen in
dium, in welchem ebene elastische Wellen gegeben sind.
ird der Specialfall betrachtet, dass in der Fortpflanzungs-
ebenen elastischen Welle (der x -Axe) sowohl elektrische
tische Kraft constant sei. Eine elektromagnetische Störung
Ebene senkrecht zu dieser Richtung pflanzt sich dann in

zwei Arten elektromagnetischer Wellen in dem Medium fort, einmal als freie Wellen mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit $\frac{1}{a} = \frac{1}{A\sqrt{k\mu}}$ in den Richtungen $\pm z$, und als erzwungene Welle, die in der Fortpflanzungsrichtung der elastischen Welle fortschreitet. Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Periode und Wellenlänge sind mit der entsprechenden Grösse der elastischen Welle identisch. Verf. untersucht dann speciell den Fall, in dem die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elastischen Welle jener der freien elektromagnetischen Welle gleich wird. Die Amplituden der erzwungenen Schwingungen bleiben dabei endlich, erweisen sich aber dem von der Welle zurückgelegten Wege z proportional. C. Br.

C. P. FELDMANN. Ueber elektrische Resonanz und Consonanz. Elektrot. ZS. 18, 94—97, 104—106, 1897.

Verf. behandelt zunächst graphisch und analytisch die Resonanzerscheinungen an Transformatoren, deren Secundärkreis einen Condensator enthält. Er unterscheidet zwischen Resonanz und Consonanz. Die erstere ist vorhanden, wenn im einfachen, mit Capacität und Selbstinduction begabten Wechselstromkreise $L\omega - \frac{1}{\omega c} = 0$ ist.

Dann verschwindet die Phasendifferenz zwischen der elektromotorischen Kraft und dem Strome und für den Kreis gilt das ОНМ'sche Gesetz in seiner gewöhnlichen Form. Liegt dagegen der complicirtere Fall eines Transformators mit Condensator im secundären Kreise vor, so kann man durch diesen solche vollkommene Resonanz im primären Kreise nicht erreichen. Es giebt dann zwei Werthe der Capacität, welche die Phasenverschiebung im primären Kreise zum Verschwinden bringen, aber diese reduciren die „scheinbare Impedanz“ des Primärkreises nicht mehr gleichzeitig auf den Werth des einfachen Primärwiderstandes. Diesen Fall bezeichnet er als Consonanz. Verf. stellt dann experimentelle Prüfungen der theoretischen Entwicklung zusammen, wie sie CHAPMAN, PUPIN u. A. durchgeführt haben. C. Br.

L. DECOMBE. Sur la résonance multiple. C. R. 124, 1016—1019, 1897. Arch. sc. phys. (4) 4, 30—38, 1897. Séances soc. franç. de phys. 1897, 116—120. Journ. de phys. (3) 6, 472—476, 1897.

Verf. sucht durch Verminderung der Dämpfung des Oscillators und Vermehrung derjenigen des Resonators eine Anordnung zu erreichen, bei der die Dämpfung beider Apparate nahezu gleich

damit nach der POINCARÉ-BJERKNES'schen Auffassung die
ung der multiplen Resonanz in Wegfall kommen muss.

dem Zwecke giebt er dem Oscillator der benutzten BLOND-
n Drahtanordnung eine eigenthümliche Form.

selbe besteht aus zwei Drahtkreisen. Der erste ist mit dem
um verbunden und besitzt in der üblichen Weise die
recke. Dieser diametral gegenüber endet er in zwei klei-
densatorplatten. Der zweite Kreis besitzt zwei identische,
en des ersten durch Glas isolirte Platten, und ist im
ganz geschlossen. Ihn umgiebt die Secundärleitung, die
n in die Paralleldrähte fortsetzt.

beiden Oscillatorkreise sind in ihren Abmessungen iden-
auf diese Weise wird in dem eigentlich zur Wirkung kom-
Oscillator die Funkenstrecke und damit die Hauptursache
ken Dämpfung vermieden. Bei dieser Anordnung zeigte
auf den Drähten gemessene Wellenlänge von der Eigen-
des angewandten Resonators als nahezu unabhängig, wie es
annten theoretischen Auffassung entspricht. C. Br.

STON and A. E. KENNELLY. Electric oscillations in mutually
ive circuits. Electr. World 30, 35—36, 1897. [Proc. Phys. Soc.
a 15, Abstr. 341—342, 1897 †.

Verff. behandeln das Problem zweier Condensatoren, deren
ch einen widerstandslosen, aber mit Selbstinduction begabten
geschlossen ist. Während sie von einander so weit entfernt
s ihre wechselseitige Induction unmerklich ist, sollen durch
und folgende Schliessung der beiden Kreise Schwingungen
erregt werden. Die Frage ist, wie werden diese sich
en, wenn beide Kreise sich so genähert werden, dass sie
enseitig beeinflussen können. Die Verff. geben nach einer
er Lösung, die J. J. THOMSON in den Recent Researches
lt hat, ohne Beweis die Antwort dahin, dass im Allgemeinen
er beiden Oscillatoren von zwei einfachen harmonischen
ungen von verschiedener Periode durchflossen wird, deren
ungszahlen resp. grösser als die freie des eigenen und
als die freie des anderen Oscillators sind. Werden statt der
ndslosen Schliessungskreise solche von endlichem, aber
Widerstande eingeführt, so modificirt das die Werthe der
ein wenig, und statt ungedämpfter erhält man gedämpfte
wingungen. C. Br.

E. B. ROSA and A. W. SMITH. On electrical resonance and dielectric hysteresis. *Sciences* (N. S.) 6, 654, 1897.

Kurze Notiz über Versuche mit Wechselströmen, bei denen ein das Dielektricum enthaltender Condensator und eine Widerstandsrolle mit Selbstinduction hinter einander geschaltet waren. Die Messungen bezogen sich auf die in diesem Kreise aufgezehrten Energiemengen.

C. Br.

P. DRUDE. Bemerkungen über die Wirkungsweise des LECHER'schen Drahtsystemes. *Wied. Ann.* 61, 631—637, 1897.

Verf. betont hier noch einmal, was er schon in einer früheren Arbeit ausgeführt hat, dass bei der LECHER'schen Anordnung das durch die erste Ueberbrückung der Secundärdrähte einerseits und durch die primäre Funkenstrecke andererseits begrenzte Drahtsystem als Ganzes schwingt und dass man im Gegensatze zu der Auffassung, wie sie COHN und HEERWAGEN und auch der Verf. selbst früher vertreten haben, eine besondere stark gedämpfte Primärschwingung nicht anzunehmen habe.

Daran schliesst er eine Anzahl Bemerkungen über Einzelheiten der Beobachtungen an dem LECHER'schen und BLONDLOT'schen Systeme, die sich dem Referate entziehen. Er wendet sich darin u. a. gegen einige der Ausführungen, die APT (*Wied. Ann.* 61, 293, 1897; Referat in diesem Bande, S. 401) in seiner Arbeit gegeben hat.

C. Br.

D. MAZZOTTO. Sul periodo di vibrazione dell' apparato di LECHER con appendici ai fili secondari. — Determinazione teorica. *Cim.* (4) 6, 172—185, 1897.

Verf. hat in früheren Arbeiten eine besondere Methode angewandt, um Variationen der Wellenlänge an LECHER'schen Systemen zu erzielen: er hängt an entsprechenden Stellen beider Secundärdrähte zwischen dem Condensator und der ersten Brücke verticale Drahtstücke an, deren Länge er variirt. Dabei fand er, dass am Systeme zwei verschiedene Wellen existirten, von denen nur die eine, die er die primäre nennt, der Formel von COHN und HEERWAGEN entspricht.

In vorliegender Arbeit untersucht er nun theoretisch den Einfluss derartiger Anhängsel auf diese primäre Welle. Er geht dabei von der KIRCHHOFF'schen Theorie der Elektrizitätsbewegung in Drähten aus und gelangt zu Formeln, die mit den Ergebnissen seiner älteren Versuchsreihen in guter Uebereinstimmung stehen,

was Einfluss der Länge der Anhängsel anlangt, als auch
tlich der Wirkung einer Verschiebung derselben längs der
C. Br.

POCKLINGTON. Electrical oscillations in wires. Proc. Cambr.
9, 324—332, 1897†. [Nature 57, 47, 1897.

Verf. verallgemeinert die von HERTZ für einen elementaren
tor gegebene Lösung der allgemeinen Gleichungen, indem er
endliche Anzahl solcher Elemente zu einer Curve aufgereiht

Um dabei die für Befriedigung der Grenzbedingung noth-
ge Allgemeinheit der Lösung zu erhalten, multiplicirt er vor
egration über die Curve die vom einzelnen Elemente her-
de Kraft mit einer willkürlichen Function λ der Bogenlänge
urve. Für die Componenten der elektrischen Kraft erhält

$$R) = \left(\frac{d}{dx}, \frac{d}{dy}, \frac{d}{dz} \right) \int ds \frac{d\lambda}{ds} \Pi + \alpha^2 \int ds (l, m, n) \lambda \Pi,$$

die Bezeichnungen denen der HERTZ'schen Arbeit ent-
en. Dazu kommt die Grenzbedingung, der zufolge die
sche Kraft auf der Drahtoberfläche senkrecht sein soll. Er
isirt die gefundene Lösung auf den Fall eines Kreisringes
ner gleichförmigen Spirale.
C. Br.

RAYLEIGH. On the propagation of electric waves along
ndrical conductors of any section. Phil. Mag. (5) 44, 199—204,
7.

Unter der Voraussetzung vollkommener Leitungsfähigkeit der
hteten Conductoren reducirt Verf. das Problem auf ein zwei-
sionales. R und c nach der üblichen Bezeichnung werden $= 0$,
die x -Axe die Fortpflanzungsrichtung der Welle ist. P und
ohl wie a und b hängen dann von ein und derselben Func-
o ab durch die Gleichungen:

$$= \frac{\partial \varphi}{\partial x}, Q = \frac{\partial \varphi}{\partial y}, a = \frac{1}{v} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial y}, b = -\frac{1}{v} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial x}.$$

illt im Dielectricum die Gleichung:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0$$

aus längs des Conductorquerschnittes constant werden. Verf.
aus diesen Gleichungen u. a. einen allgemeinen Ausdruck

für den Selbstinductionscoefficienten eines aus zwei parallelen Drähten gebildeten Leitersystemes ab, der von der sonst geforderten Bedingung: Abstand der Drähte gross gegen ihren Durchmesser, unabhängig ist. Sind b der Abstand der Drahtachsen, a_1 und a_2 die Radien der Drahtquerschnitte, so findet er

$$L = -2 \log \frac{b^2 - a_1^2 - a_2^2 - \sqrt{(b^2 - a_1^2 - a_2^2)^2 - 4a_1^2 a_2^2}}{2a_1 a_2} \quad \text{C. Br.}$$

E. H. BARTON and G. B. BRYAN. Absorption of electric waves along wires by a terminal bridge. Phil. Mag. (5) 43, 39—45, 1897. Proc. Phys. Soc. London 15, 23—30, 1897.

HEAVISIDE hat theoretisch eine Formel entwickelt für die in einem Systeme von Doppeldrähten durch eine Endbrücke reflectirte Intensität. Bezeichnet ρ das Verhältniss der Potentialdifferenzen der beiden Drähte, herrührend von der reflectirten resp. einfallenden Welle, R den Widerstand der als inductionslos gedachten Brücke, L die Inductanz der Längeneinheit der Doppelleitung und v die Lichtgeschwindigkeit, so findet er $\rho = \frac{R - Lv}{R + L \cdot v}$ (HEAVISIDE, Electr.

Papers 2, 132). Die Verff. prüften diese Formel experimentell. Ihre Drähte hatten einen Abstand von 8 cm. Die Länge der Leitung bis zu dem als Indicator benutzten Quarzfadenelektrometer betrug 116 m, die Wellenlänge etwa $8\frac{1}{2}$ m. Die Formel zeigt, dass für $R = Lv$ gar keine Intensität reflectirt wird, und dass für Werthe R , die zu beiden Seiten dieses kritischen Werthes liegen, die Orte der Maxima und Minima der beobachteten Elektrometersausschläge sich vertauschen. Bei den gewählten Verhältnissen fand sich für $R = Lv$ der Werth 560 Ohm. Um diesen Widerstand praktisch herzustellen, ohne dass Selbstinduction oder Capacität störend auftrat, benutzten die Verff. matte Glasplatten, auf denen Bleistiftstriche gezogen waren. Die graphisch dargestellten Resultate, die sie mit drei Widerständen von 261, 549 bis 560 und 1336 bis 1355 Ohm erhielten, bestätigen qualitativ die oben aus der HEAVISIDE'schen Formel gezogenen Consequenzen. Insbesondere ergibt für $R = 560$ die Curve, welche die Elektrometersausschläge als Functionen des Abstandes des Elektrometers von der Brücke darstellt, angenähert eine Gerade, was anzeigt, dass die reflectirte Intensität in diesem Falle verschwindend ist. C. Br.

BARTON. Attenuation of electric waves along wires and reflexion at the oscillator. Proc. Phys. Soc. 15, 224—235, 1897. g. (5) 44, 145—154, 1897.

hat in der vorigen Arbeit (Proc. Phys. Soc. 15, 23—30, von HEAVISIDE theoretisch abgeleitete Thatsache, dass ein Draht am Doppeldraht durch eine Endbrücke von bestimmtem (sehr grossem) Widerstande total absorbiert wird, experimentell verificirt. Er macht jetzt von dieser Erscheinung Gebrauch, um die Schwächung zu bestimmen, die die Wellen beim Durchlaufen am Drahte erleiden, und zweitens, um die Reflexionsconstanten derselben an dem primären Ende der Doppeldrähte zu

bestimmen. Methode, die er anwendet, besteht darin, dass er, wenn die Wellen auf ein Elektrometer wirken lässt, wenn einmal die Drahtbrücke durch eine total absorbirende, und dann, wenn sie durch einen unendlichen reflectirenden Draht geschlossen ist. Aus dem Vergleich der erhaltenen Ausschläge kann er, wie er in kurzer Zeit der Entwicklung zeigt, die beiden gesuchten Grössen be-

stimmen. Resultate sind folgende: Setzt er die Amplitude der Wellen proportional zu $e^{-\sigma x}$, wo x Länge der Leitung in Centimetern ist, so wird $\sigma = 0,000013$, d. h. die Energie der Wellen ist nach dem Durchlaufen einer Strecke von 250 m etwa auf die Hälfte

abgenommen. Die Reflexionsconstante am primären Leitungsende ist von der Ordnung 0,69, d. h. weniger als die Hälfte der auftretenden Reflexion wird reflectirt.

Sein Resultat steht mit der von HEAVISIDE für grosse Wellenlängen gegebene Theorie nicht im Einklang. Nach dieser Theorie ist an dem Condensatorsysteme des Primärenendes vollkommene Reflexion zu erwarten. Verf. untersucht deshalb die Reflexion an unvollkommenen, nur der Funkenstrecke entbehrenden Systemen, indem er an dem secundären Leitungsende einschaltet. Er findet auch hier eine Reflexionsconstante von gleicher Grössenordnung, wie am Condensator.

C. Br.

Ueber den Einfluss des primären Erregers auf Form und Amplitude der elektrischen Schwingungen im LECHER'schen System. Diss. Berlin 1897. Wied. Ann. 61, 293—313, 1897.

Verf. findet, dass die Länge der Klemmen des Inductoriums einen grossen Einfluss auf die primären Funkenstrecke verbindenden Drähte von grossem Durchmesser hat.

Einfluss auf die Intensität der in der Secundärleitung beobachteten Schwingungen ist. Er giebt zur bequemen Untersuchung dem ganzen Drahtsysteme eine symmetrische Anordnung, indem er die Funkenstrecke zwischen Inductorium und Primärcondensator in derselben Weise verschiebbar anordnet, wie es die Brücke auf der Secundärleitung ist. Bei stetiger Aenderung der Länge der Zuleitungsdrähte ergibt sich eine periodische Aenderung der am Ende der Secundärleitung gemessenen Intensität, und auch die Knotenlage in dieser wird durch jene Längenänderungen etwas beeinflusst.

Verf. erklärt die Erscheinung als eine solche der Resonanz. Maximale Intensität wird erreicht, wenn die Eigenschwingung der Strecke Polklemmen-Funkenstrecke mit der auf der Secundärleitung abgegriffenen Schwingung unison ist. Die Wickelung des Inductoriums selbst bleibt dabei wegen ihrer grossen elektrischen Trägheit ausser Betracht.

Dem entsprechend zeigt sich, dass bei der gewählten symmetrischen Anordnung Funkenstrecke und Brücke mit einander vertauschbar sind und dass man die Wellenlänge ebenso gut durch Verschiebung der ersteren als durch die der letzteren bestimmen kann. Die bei Aenderung der primären Strecke auftretende Knotenverschiebung, die sich besonders in der Nähe des Primärcondensators geltend macht und in weiterer Entfernung abnimmt, wird durch akustische Analogien plausibel gemacht.

Es werden dann Versuche über den Einfluss des Widerstandes der Brücken, der Anordnung des Erregers und der Funkenstrecke mitgetheilt. Die wesentlichen Resultate sind die folgenden:

Springt der Primärfunke in Gasen über, so schwächt Druckerniedrigung die Intensität, während Druckerhöhung sie verstärkt. Die günstigste Funkenstrecke in Luft hat einen kleineren Werth, wenn man mit Bolometer, als wenn man mit Secundärfunken beobachtet. Eintauchen der Primärstrecke in Oel ändert bei kleiner Länge derselben, wie sie für Bolometerbeobachtungen am günstigsten ist, in etwas die Knotenlage.

C. Br.

W. B. MORTON. On the effect of capacity on stationary electric waves in wires. Phil. Mag. (5) 43, 383—391, 1897. Proc. Phys. Soc. London 15, 63—72, 1897. [Nature 55, 575, 1897.]

Der Einfluss, den das Anlegen eines kleinen Condensators an zwei gegenüberliegende Punkte eines BLONDLOT'schen Systemes auf die Lage der Knoten hat, wird experimentell und theoretisch untersucht.

C. Br.

MAZZOTTO. Sulle vibrazioni coesistenti nell' apparato BLONDLOT.
 (4) 6, 186—191, 1897.

Verf. hat in früheren Arbeiten darauf hingewiesen, dass bei der LECHER'schen Anordnung ausser der durch die Theorie (COHN-GEN resp. THOMSON) gegebenen Welle bei gegebener Lage der Brücke noch eine andere Welle bemerkbar war, die mit der Theorie nicht übereinstimmte. Er untersucht in der vorliegenden Arbeit auch die BLONDLOT'sche Anordnung nach der Rich-

findet hier ebenfalls derartige Wellen, sogar in grösserer Anzahl, als beim LECHER'schen Systeme, in einem Falle bis zu 10. Im Allgemeinen stehen deren Längen unter einander und mit der Grundwelle nicht im einfachen harmonischen Verhältnisse. Damit steht das Resultat von DRUDE im Widerspruch, welcher bei der LECHER'schen Anordnung ebenfalls mehrere Wellen beobachtet hatte, deren Längen aber in dem einfachen Verhältnisse $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ zu der der Grundwelle standen. Verf. erklärt dies dadurch, dass die Dimensionen des DRUDE'schen Apparates wesentlich kleiner waren, als die des LECHER'schen. Er konnte feststellen, dass auch bei seinem Apparate durch Verkleinerung der Dimensionen eine Annäherung an jene Verhältnisse stattfand. Die kürzeren Wellen sind von der Grundwelle des Excitatorkreises sehr viel weniger in ihrer Länge abhängig, als die Grundwelle. Dagegen nehmen sie mit wachsender Frequenz schnell an Länge zu.

C. Br.

E. De l'existence de vibrations de période plus courte à l'excitation fondamentale de l'excitateur de HERTZ. Arch. Sci. (4) 3, 465—475, 1897.

Verfasser weist die Existenz von nahezu harmonischen Overtönen des Oscillators an Drahtwellen bei Verwendung des HERTZ'schen Erregers nach. Die erste dem Oscillator zunächst folgende Welle bleibt unverrückt, mit einer zweiten werden Stücke der Drahtleitung so abgegriffen, dass eine zwischen beiden Brücken liegt. Eine Vacuumröhre aufleuchtet. Es ergibt sich ein stärkstes Maximum, welches dem Grundtone des Oscillatorsystemes entspricht, und mehrere schwächere, nahezu auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ etc. der ersten Länge entsprechend, die die Existenz der Overtöne erweisen. Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei der BLONDLOT'schen Anordnung sowohl, als bei der LECHER'schen von einer bestimmten Periode des Oscillators so lange die Rede sein kann, als man die Lage der ersten

Brücke unverändert lässt. Denn der ganze, durch Brücke und Funkenstrecke begrenzte Leiterkreis schwingt als ein einheitliches System, dessen Schwingungsdauer von der Lage der Brücke abhängen muss. C. Br.

J. CH. BOSE. On a complete apparatus for the study of the properties of electric waves. Phil. Mag. (5) 43, 55—68, 1897.

— — On a complete apparatus for investigations on electro-magnetic radiation. Verh. d. phys. Ges. Berlin 16, 86—103, 1897.

— — Sur un appareil complet pour les recherches relatives aux ondes électromagnétiques. C. R. 124, 676—678, 1897.

Beschreibungen des handlichen Apparates, den der Verf. u. A. der British Association und der physikalischen Gesellschaft zu Berlin in Thätigkeit demonstriert hat. Eine frühere Beschreibung brachte die Elektrot. Rundsch. (14, 66—68, 1896/97), nach der in diesen Berichten bereits über den Apparat referirt ist. C. Br.

E. DUCRETET. Appareils permettant de réaliser les expériences de HERTZ sur les ondulations électriques. Séances soc. franç. de phys. Nr. 104, 3—4, 1897.

Aufzählung moderner Apparate zur Demonstration elektrischer Wellen, die nichts wesentlich Neues bieten. C. Br.

A. TOEPLER. Ueber elektroskopische Beobachtung HERTZ'scher Resonatorschwingungen. Wied. Ann. 63, 183—190, 1897.

Verf. beschreibt ein Demonstrationselektroskop mit besonders leicht beweglicher Aluminiumnadel, das er mit Vortheil bei der von ihm früher beschriebenen Versuchsanordnung zur Vorführung elektrischer Wellen (Berl. Sitzber. 19, 269, 1892; Wied. Ann. 46, 306, 464, 642, 1892) angewandt hat. C. Br.

A. TURPAIN. Sur les expériences de HERTZ. Soc. Bordeaux 1895, 5 S.

— — Sur divers procédés d'observations de la résonance électrique. Soc. Bordeaux 1897, 7 S. [Beibl. 22, 347—348, 1898 †.

Verf. findet, dass ein kreisförmiger Oscillator, der ausser der Funkenstrecke auf eine grössere Länge an einer zweiten Stelle unterbrochen ist, gut anspricht. Er wendet diese Erscheinung in der zweiten Arbeit zur Construction eines Apparates an, der gestattet, mittels Telephon das Einsetzen der elektrischen Schwingungen im

ator zu beobachten. Er schaltet zu dem Zweck in die zweite
 orechung Batterie und Telephon ein, so dass die an der
 nstrecke auftretenden HERTZ'schen Funken den Stromkreis
 sen.

C. Br.

RIGHI. Nuovo indicatore di onde elettriche. Rend. Linc. (5 a) 6
 245—246, 1897.

eine kurze vorläufige Mittheilung. Der neue Indicator, dessen
 ndlichkeit dem Coherer nahe kommen soll, besteht aus einer
 n Vacuumröhre mit eigenthümlich geformten Elektroden. Eine
 omotorische Kraft (300 bis 600 Kupfer-, Wasser-, Zinkelemente),
 um Durchschlagen des Gasraumes eben nicht mehr hinreicht,
 mit diesen Elektroden verbunden. Bei passender Wahl der
 nde leitet dann eine in der Nähe des Apparates erzeugte
 sche Oscillation den Strom ein, der wieder aufhört, sobald die
 tionen abgelaufen sind, so dass die beim Coherer zur Her-
 g des Anfangszustandes nothwendige Erschütterung hier über-
 wird.

C. Br.

RIGHI. Sulle onde secondarie dei dielettrici. Mem. di Bol. (5) 6,
 , 18 S.

benso wie ein leitender Resonator, der zu Schwingungen an-
 ist, seinerseits Schwingungen aussendet, die sich durch
 renzwirkungen bemerkbar machen können, kann, wie der
 schon in früheren Arbeiten constatirt hat, auch ein Dielektricum,
 e von derjenigen der Luft abweichende Dielektricitätsconstante
 zum Ausgangsorte für solche secundäre Wellen werden. Der
 liche Unterschied ist der, dass der metallische Resonator nach
 Eigenperiode schwingen wird, während das Dielektricum in
 e und Dämpfung genau der anregenden Welle folgen muss.
 etisch werden sich diese Erscheinungen durch Annahme von
 veränderlichen Oberflächenladungen behandeln lassen müssen.
 erörtert ausführlicher die Fälle einer dielektrischen Kugel und
 dielektrischen Cylinders, die er experimentell und rechnerisch
 ucht.

C. Br.

DRUDE. Das Verhalten der Substanzen gegen elektrische
 ungen. Rundschau 12, 1—3, 17—18, 1897.

in ersten Theile des Aufsatzes giebt Verf. eine allgemein ver-
 e Darstellung der Anwendung schneller, elektrischer Oscilla-
 bei der descriptiven Physik der Materie. Brechungs- und
 tionsindex sind die Grössen, die das Verhalten der Substanzen

den Schwingungen gegenüber charakterisiren. Sie stehen in gewissen Beziehungen zur Dielektricitätsconstante und zur elektrischen Leitungsfähigkeit. Mit der Schnelligkeit der Schwingungen ändert sich der Einfluss, den diese beiden Grössen auf das Verhalten der Substanz haben; je langsamer die Periode, um so mehr verdeckt die Leitungsfähigkeit das Vorhandensein der Dielektricitätsconstante.

Verf. geht dann über auf die Erscheinungen der Dispersion und Absorption und weist namentlich auf die Erscheinung der anomalen elektrischen Absorption hin, die darin besteht, dass Substanzen, die stationären Strömen gegenüber eine Leitungsfähigkeit nicht besitzen, Schwingungen stark absorbiren; dabei wächst, im Gegensatz zu der normalen, durch die Leitungsfähigkeit bedingten Absorption hier die Absorption mit der Schwingungszahl (vergl. Druze, Abhandl. der sächs. Ges. der Wissensch., math.-phys. Cl. 23, 1—58, 1896). Diese Erscheinung zeigt, wie Verf. hier, ergänzend zu der älteren Arbeit, bemerkt, einen interessanten Zusammenhang mit der chemischen Constitution. Sie ist an das Vorhandensein der Hydroxylgruppe OH geknüpft und nimmt in isomeren Reihen mit dem Moleculargewicht zu. Es zeigen z. B. die Alkohole sämmtlich anomale Absorption, und zwar wachsend vom Methylalkohol bis zum Glycerin. Ebenso tritt die Erscheinung bei den Fettsäuren auf, während sie bei den Aethern, Ketonen und Aldehyden fehlt. Ersetzung der Hydroxylgruppe durch Jod oder Brom, beispielsweise beim Aethylalkohol, bringt dieselbe zum Verschwinden. Hand in Hand mit der anomalen Absorption geht anomale Dispersion.

Verf. weist darauf hin, dass, wenn man zur Erklärung dieser Erscheinungen in der üblichen Weise die Eigenschwingungen der Molecüle heranzieht, für diese eine verhältnissmässig geringe Schwingungszahl folgen würde, da die Erscheinung bei Schwingungen von $n = 400 \cdot 10^6$ schon voll ausgeprägt ist. — Im zweiten Theile wird ein handlicher Apparat beschrieben, mit dem Brechungsexponenten von Flüssigkeiten gemessen und die Absorptionscoefficienten näherungsweise geschätzt werden können. Es ist im Wesentlichen die BLONDLOT-LECHER'sche Drahtanordnung, die Verf. in früheren Arbeiten beschrieben hat. Neu ist eine Methode zur vergleichenden Messung der Brechungsexponenten, wenn nur geringe Flüssigkeitsmengen zur Verfügung stehen. Durch einen posaunenartigen Auszug wird der ganze secundäre Kreis in seiner Länge variabel gemacht. Am freien Ende wird ein zierlicher Endcondensator eingeschaltet, bestehend aus einem $\frac{1}{4}$ ccm fassenden Glaskölbchen mit zwei eingeschmolzenen Platindrähten. Einstellung erfolgt auf das Maximum

egung, durch Veränderung der Länge der Secundärleitung
h Beobachtung mit Substanzen, deren Brechungsexponent
nt, wird der Apparat calibriert. Auch das etwaige Vor-
n einer Absorption kann man mit demselben nachweisen.

C. Br.

KINE. Ueber das elektrische Leitungsvermögen der Elektro-
ir sehr schnelle elektrische Schwingungen. Wied. Ann. 62,
9, 1897.

untersucht die Leitungsfähigkeit verschiedener Elektrolyte
bachtung der Schirmwirkung, welche dieselben in Schichten
immer Dicke ausüben. Er giebt ausschliesslich relative

er und Empfänger der Schwingungen waren zwei, je durch
metral gelegene Unterbrechungsstellen getheilte Kreise. Die
ngsintensität im Empfänger wurde nach RUTHERFORD an
magnetisirenden Wirkung gemessen, welche eine magnetisirte
rch den Empfänger erfuhr. Zu dem Zwecke war in die
erbrechungsstelle desselben eine kurze Spirale eingeschaltet
ese wurde die Nadel gesteckt.

für die einzelnen Lösungen gefundenen relativen Werthe
ter Schichtendicke werden auf relatives Leitungsvermögen
net und zeigen leidliche Uebereinstimmung mit den ent-
en, auf die Leitungsfähigkeit für Gleichstrom sich beziehen-
en.

C. Br.

LE. The refractive index of water and alcohol for electrical
Phys. Rev. 4, 415, 1897.

e Polemik gegen eine Kritik, die J. F. MOHLER in einer
Nummer derselben Zeitschrift der gleichbetitelten ausführ-
beit des Verf. hat zu Theil werden lassen. *C. Br.*

OTTO. Sulla doppia rifrazione elettrica del legno. Rend.
6, 73—81, 1897.

asser bestimmt die elektrischen Brechungsindices für ver-
Holzarten nach den drei Hauptrichtungen. Er wendet
htwellen in der LECHER'schen Anordnung an. Die Parallel-
lie den Holzklotz durchsetzen, sind an den beiden Enden
durch Querbrücken verbunden. Eine dritte verschiebbare
legt hinter dem Klotz. Durch verticale Anhängsel am
Ende der secundären Leitung lässt sich die Wellenlänge
bis beim Verschieben der freien Brücke Resonanzpunkte

auftreten, die eine Vergleichung der Wellenlänge in der Luft und im Holze ermöglichen. Die Resultate, zu denen er gelangt, sind folgende: Der Brechungsindex ändert sich beträchtlich mit der Holzart und wächst mit der Dichte von 1,540 für Fichte ($d = 0,458$) bis 2,244 für Steineiche ($d = 1,238$).

In demselben Holze pflanzt sich die Schwingung \perp zur Faser schneller fort, als die zu ihr parallele. Die Differenz der beiden Indices ist bei den leichteren Holzarten geringer, als bei den dichteren. Zum Schluss stellt Verf. eine weitere Mittheilung in Aussicht, welche den Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes auf die Brechungsindices und die Frage behandeln soll, wie weit die MAXWELL'sche Relation bei diesem Material erfüllt sei. C. Br.

P. DRUDE. Zur Theorie der anomalen elektrischen Dispersion.

Wied. Ann. 64, 131—158, 1898 †. Leipz. Ber., November 1897, 549—577.

Im Hinblick auf die Schwierigkeit, welche eine Erklärung der anomalen elektrischen Absorption und Dispersion gewisser Substanzen insofern darbietet, als man nach Analogie der optischen Verhältnisse das Auftreten dieser Erscheinungen erst bei solchen Schwingungsperioden erwarten sollte, die mit den Eigenschwingungen der betreffenden Molecüle annähernd isochron sind, was dann unwahrscheinlich grosse Werthe für die letzteren ergeben würde, sucht Verf. nach einer anderen Erklärung. Durch Annahme einer sehr starken Dämpfung der Molecülschwingungen, wie sie auch durch die grosse Breite der elektrischen Absorptionsstreifen wahrscheinlich gemacht wird, gewinnt er die Möglichkeit einer Umgehung jener Schwierigkeit. Die Eigenschwingungen behalten dann auch bei grosser Verschiedenheit der beiden Perioden Einfluss auf die Erscheinungen, und man kann sogar als extremen Fall die Periode der Molecüle als verschwindend gegen die der einfallenden Schwingungen annehmen. Darauf bezieht sich eine von NERNST herrührende Vorstellung, nach der die anomale elektrische Dispersion durch Anwesenheit kleiner Theilchen von endlicher Leitungsfähigkeit im Dielectricum erklärt werden soll. Verf. führt zunächst rechnerisch den Nachweis, dass man von der allgemeinen Dispersionstheorie aus zu denselben Formeln kommt, zu denen die NERNST'sche Vorstellung führt. Der zweite Theil der Arbeit giebt eine Prüfung der gefundenen Resultate an den vorliegenden Beobachtungen. Es handelt sich dabei wesentlich um Berechnung des Absorptionscoefficienten aus den drei Werthen der Dielektricitätsconstante E_x ,

von E , wobei E_{∞} sich auf Beobachtungen mit statischen Ladungen bezieht, E_0 mit dem Quadrat des optischen Brechungsexponenten (außer dem constanten Gliedes der allgemeinen Dispersionsformel) zusammenhängt, und E sich auf die Periode bezieht, für die der Absorptionscoefficient gesucht wird. Allgemein gilt dabei der Satz, dass dabei bedeutende Werthe der Absorption nur zu erwarten sind, wenn E_{∞} und E_0 stark von einander verschieden sind. Unter Anwendung der aus der Theorie leitender Einlagerungen sich ergebenden Formeln wird dann für eine Reihe von Flüssigkeiten die beobachteten Absorption die Leitungsfähigkeit dieser hypothetischen Einlagerungen berechnet. Sie liegt zwischen der einer Salzlösung von 0,1 bis 4 Proc. Gehalt. Endlich wird auch für die Abhängigkeit der Absorption von der Wellenlänge Theorie und Beobachtung verglichen.

C. Br.

DRUDE. Ein neuer physikalischer Beitrag zur Constitutionsermittlung. Ber. d. chem. Ges. 30, 945—965, 1897.

Der Verfasser giebt hier die Resultate seiner Untersuchungen über die elektrische Absorption, die er an einer grossen Reihe von Substanzen angestellt hat. Methode und Apparat sind dieselben, wie in der Naturw. Rundsch. 12, 1—3, 17—18, 1897 und Leipz. math.-phys. Classe 4, 431—435, 1896 beschrieben hat. Die Grundregel, nach der das Auftreten der anomalen Dispersion von dem Vorhandensein der Hydroxylgruppe abhängt und ihre Ausprägung werden zunächst an ihrer Constitution nach genau bekannten Substanzen geprüft, und es werden dann die gewonnenen Resultate auf Substanzen zweifelhafter Constitution angewandt. Ausnahmen von der Grundregel scheinen am ehesten zu erwarten zu sein, wenn mehrere ungesättigte Valenzen auftreten. Ebenso kann ein hoher Werth der Dielektricitätsconstante trotz des Vorhandenseins der Hydroxylgruppe die anomale Dispersion zum Verschwinden bringen. Auch feste Körper können die Erscheinung zeigen. Doch ist häufig im festen Aggregatzustande sehr viel geringer vorhanden, als in derselben Substanz, wenn sie flüssig ist, was vielleicht wieder zusammenhängt, dass auch die Dielektricitätsconstante im festen Zustande oft sehr viel kleiner ist, als im flüssigen.

Mit wachsender Temperatur nimmt die anomale Absorption in der Regel ab. Thermische Nachwirkung wurde in keinem Falle beobachtet. Die Resultate im Einzelnen besitzen mehr chemisches Interesse und entziehen sich hier dem Referat.

C. Br.

A. EICHENWALD. Absorption elektrischer Wellen in Elektrolyten.

(Aus der Strassburger Dissertation.) Wied. Ann. 62, 571—587, 1897.

Verf. untersucht die Absorption von LECHER'schen Drahtwellen (5,5 resp. 1 m Wellenlänge) in wässriger Kochsalzlösung und verdünnter Schwefelsäure. Um möglichst reine Wellen zu bekommen, wurde der primäre Kreis nur wenig eng an die secundäre Leitung „gekoppelt“, d. h. primäre und secundäre Leitung liefen entweder beide nur in eine kurze geradlinige und parallel gestellte Drahtleitung aus, oder es endete nur der primäre Kreis in einem Condensator, dessen Platten gegenüber sich die einfach umbogenen Enden der Secundärleitung befanden. Die zur Bestimmung der Wellenlänge aufgenommene Interferenzcurve sowohl, wie die eigentliche Absorptioncurve wurden mit Bolometer und RUBENS'schen Flaschen beobachtet.

In den die absorbirende Lösung enthaltenden Trog wurden die Drähte von oben vertical abwärts eingeführt, um den störenden Einfluss einer Trogwand zu vermeiden. Die Messung geschah durch Verschieben der Flaschen an den Drähten im Inneren der Flüssigkeit, wobei die Anordnung so gewählt war, dass am Ende der Leitung in der Flüssigkeit keine Reflexion sich mehr zeigte. Das Resultat ergab befriedigende Uebereinstimmung der Beobachtungen mit den nach der MAXWELL'schen Theorie entwickelten Formeln, und es zeigte sich, dass der aus stationären Zuständen bestimmte Werth der Leitungsfähigkeit auch für die angewandten Schwingungen Gültigkeit behielt. Somit stellten auch für das Innere der untersuchten Leiter die MAXWELL'schen Gleichungen die Erscheinungen richtig dar.

C. Br.

A. RIGHI. Sulla non penetrazione delle onde elettriche nello spazio racchiuso da una lamina metallica. Rend. Linc. (5) 6, 59—61, 1897.

Verf. weist von Neuem nach, dass, wie es zuerst von LONGE experimentell festgestellt wurde, elektrische Wellen auf einen Coherer, der ganz in metallische Umhüllung eingeschlossen ist, nicht wirken. Es ist dazu aber erforderlich, dass die Umhüllung allseitig und gut leitend geschlossen sei. Er setzte Coherer, Element und Multiplicatorrolle in ein und denselben parallelepipedischen Messingkasten, den er mit einem Deckel aus demselben Metalle verschloss. Um guten Contact des letzteren zu sichern, liess er ihn in einer Rille aufsitzen, die mit Quecksilber gefüllt war. Bei dieser Anordnung war nicht die geringste Wirkung am Coherer zu constatiren. Liess er dagegen den Quecksilberverschluss fort, so bekam er solche Wirkungen.

C. Br.

HL. Sull' assorbimento delle onde elettromagnetiche. Rend. (5) 6 [2], 214—217, 1897.

erf. sucht die Existenz einer Absorption der elektrischen in dünnen planparallelen Schichten eines Dielektricum durch die Anordnung nachzuweisen: Die Wellen durchsetzen eine Glasplatte, treffen auf einen Spiegel, der sie in ihrer Richtung zurückwirft und werden von der Rückseite der Glasplatte dem Resonator reflectirt. Bringt man dann vor den Spiegel eine untersuchende Platte, so darf die den Resonator treffende Intensität sich nicht ändern, wenn die Platte nicht absorbiert. Trotz theoretischer Bedenken hält er es für sicher, dass eine Verminderung der am Resonator beobachteten Intensität in der That Vorhandensein einer Absorption anzeigt. Er findet so, dass Gyps nicht absorbiert, im Gegensatz zu gewöhnlichem Glase, das stark absorbiert war. Ebenso zeigte sich Absorption in Marmor und Holz.

C. Br.

HL. Sull' ellissoide di polarizzazione relativo alle onde elettromagnetiche nella selenite e sulla polarizzazione ellittica di queste onde. Rend. Linc. (5) 6, 207—214, 1897. Cim. (4) 5, 398—405, 1897.

Fortsetzung der früheren Arbeiten des Verfassers über die elektrische Doppelbrechung im Gyps (Rend. Linc. (5) 4 [2], 203—207; 152—155, 1895/96; diese Ber. 51 [2], 493, 1895).

Er bestimmt die Dicke eines $\lambda/4$ -Plättchens für die senkrechte Schwingung der Wellenlänge 10,6 cm. Er findet sie zu 0,28 cm, constatirt aber dabei, dass ausser der Doppelbrechung eine für die beiden Schwingungsrichtungen verschiedene Absorption auftritt, und zwar werden die der Richtung des muscheligen Bruchs parallelen Schwingungen stärker absorbiert. Er beschreibt eine Methode, um mittels eines Absorptionsgitters die Phasendifferenz der beiden aus der Gypsplatte austretenden, senkrecht zu den polarisirten Componenten zu messen. Des Weiteren untereignet er die Werthe der drei Hauptbrechungsindices n_1 , n_2 , n_3 , die sich auf die dem muscheligen Bruch parallele, n_2 auf die Hauptsplüthungssrichtung senkrechte Axe des Indexellipsoides beziehen. Für $n_1 - n_3$ findet er Werthe zwischen 0,88 und 1,06, also eine viel energischere Doppelbrechung, als für Lichtwellen. Da n_2 und n_3 wenig von einander verschieden: $n_2 - n_3$ 0,03 bis 0,04, so dass der Gyps für derartig lange Wellen anisotrop einaxig erscheint.

C. Br.

A. RIGHI. Sugli indici di rifrazione principali del gesso per le onde electromagnetiche. Rend. Linc. (5) 6 [1], 324—326, 1897. Cim. (4) 6, 128—131, 1897.

Verf. bestätigt die in der vorigen Arbeit gewonnenen Resultate durch Beobachtungen an Gypsprismen. Da keine Krystalle von genügender Grösse zur Verfügung standen, half er sich durch Zusammenkitten mehrerer kleiner Stücke in identischer Orientirung. Er benutzte zwei Prismen von etwa 28° , und zwar war bei dem ersten die Halbiringsebene des brechenden Winkels parallel dem muscheligen Bruch, bei dem zweiten senkrecht zu diesem. n_1 fand sich zu 2,5, n_2 und n_3 merklich gleich zu 1,7 bis 1,8. C. Br.

J. LOEB. Ueber die physiologische Wirkung elektrischer Wellen. Arch. f. ges. Physiol. 69, 99—114, 1897.

Verf. gelangt zu dem Resultate, dass „die bei der Entladung von Körpern mit hohem Potentiale zu beobachtenden Zuckungen des galvanischen Froschschenkels bedingt sind durch das blosse Verschwinden des Potentiales und nicht durch den oscillatorischen Charakter der Entladung“. C. Br.

A. SADOWSKY. Ponderomotorische Kräfte der elektromagnetischen Wellen. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 82, 1897.

Theoretische Betrachtungen führen den Verfasser zu folgendem Resultate: Der Strahl, der in einer krystallinischen Platte in einen elliptisch-polarisirten umgewandelt wird, übt auf diese Platte eine drehende Kraft aus, und zwar in dem Sinne, dass eine $\lambda/4$ -Platte ihre Axe der grössten, eine $3\lambda/4$ -Platte die der kleinsten Dielektricitätsconstante parallel zu den elektrischen Kraftlinien zu stellen sucht.

Ein circular-polarisirter Strahl soll beim Durchgange durch eine $\lambda/4$, $2\lambda/4$, $3\lambda/4$ -Platte dieselbe in dauernde Rotation versetzen, auf eine $4\lambda/4$ -Platte aber nicht wirken. v. U.

H. HUBER. HEINR. HERTZ über Telegraphie ohne Draht. Elektrot. ZS. 18, 541, 1897.

Verf. bringt an der citirten Stelle einen Brief HERTZ' vom 3. Dec. 1889 zum Abdruck, in dem dieser auf die Anfrage antwortet, ob es möglich sei, unter Anwendung HERTZ'scher Wellen ohne Draht zu telephoniren, und diese Möglichkeit der Langsamkeit der Telefonschwingungen wegen als ausgeschlossen be-

t. Die Ueberschrift „Telegraphie ohne Draht“ ist sonach incorrect. HERTZ hält sich eben in dem Schreiben stricte ihm gestellte Frage, und über seine Ansicht von der even- Möglichkeit einer der MARCONI'schen Idee entsprechenden dung der elektrischen Schwingungen giebt der Brief keinerlei ft.

C. Br.

PREECE. Die Telegraphie ohne Drähte. Nach Electrician, ug aus e. Vortrage, geh. vor der Royal Institution London am 4. Juni Elektrot. ZS. 18, 430—431, 1897.

nach einer flüchtigen historischen Uebersicht über die früher land gemachten Versuche, mittels elektromagnetischer Fern- g ohne Draht zu telegraphiren, giebt Verf. eine kurze Be- lung des MARCONI'schen Apparates.

C. Br.

NI's Telegraphensystem. Elektrot. ZS. 18, 505—507, 770, 1897.

er erste Artikel bringt nach „The Electrical Review“ eine aus- e, durch Zeichnungen erläuterte Darstellung des MARCONI'- Systemes. Die Details entziehen sich dem Referate. — In weiten Aufsätze ist für die Empfangsstation eine etwas ein- Schaltung angegeben.

C. Br.

OFF. MARCONI's Priorität. Elektrot. ZS. 18, 797, 1897.

ut einer der Redaction der Elektrot. ZS. gemachten und vor an der citirten Stelle im Umriss wiedergegebenen Mitthei- at der Verfasser in dem Journal der Russischen physikalisch- chen Gesellschaft vom Januar 1890 einen „Apparat zur Fest- g und Registrirung der elektrischen Schwingungen“ beschrieben, r im Observatorium des Forstinstitutes in Petersburg zum eise der elektrischen Störungen in der Atmosphäre dient und Anordnung im Wesentlichen der MARCONI'schen entspricht. eist direct auf die Möglichkeit hin, denselben auch für die mittlung von Signalen dienstbar zu machen und spricht die ng aus, dass sich eine genügend starke Quelle von Oscilla- werde finden lassen, um solche Uebermittlung praktisch bar zu machen.

C. Br.

ANLY. Sur la conductibilité électrique des substances conduc- es discontinues, a propos de la télégraphie sans fil. C. R. 125, -942, 1897.

Verfasser weist darauf hin, dass die specielle, etwas complicirte Füllung, die MARCONI für seinen Coherer wählt, keineswegs nothwendig sei, um grosse Empfindlichkeit zu erzielen. Er gebraucht selbst eine einfachere Anordnung, bei der er durch eine Schraube die Feilspäne zusammenpresst, bis eine Spur von Leitung sich zeigt. Der dazu nothwendige Druck hängt von dem Leitungsvermögen des verwandten Metalles ab, und um gute Resultate zu erhalten, muss man die Grösse der (gesiebten) Späne passend wählen. Je besser das betreffende Metall leitet, um so feiner müssen sie sein. Auch die ebenfalls von dem Verf. zuerst beschriebene Anordnung, bei der die Metallpulver in isolirende starre Substanzen eingebettet sind, gab gute Resultate, was Empfindlichkeit anbelangt.

Verf. polemisirt gerade im Hinblick auf diese Anordnung gegen den von LONDON angegebenen Namen „Coherer“ und schlägt statt dessen das Wort „radioconducteur“ vor.

Ferner constatirt er ebenso, wie BOSE gethan hat, einen Einfluss der elektromotorischen Kraft des Galvanometerkreises auf das bessere oder schlechtere Ansprechen des Apparates und giebt an, dass man Pulver zusammensetzen könne, die von selbst, ohne Erschütterung, ihren grossen Widerstand wieder annehmen.

In einer Note giebt er einen kurzen Hinweis auf Analogien der Erscheinung mit dem physiologischen Prozesse der Nervenleitung.

C. Br.

F. J. JERVIS-SMITH. Telegraphy without wires and thunderstorms. Nature 56, 223, 1897.

Verf. hat bei Versuchen mit einem Coherer (Federkiel gefüllt mit Nickelpulver) gefunden, dass ein entferntes Gewitter ebenfalls im Stande war, den Widerstand des Apparates herabzusetzen. Dabei war ein Pol des Empfängers zur Erde geschlossen, der andere mit einem 30 Fuss langen, an einem Pfahle befestigten Drahte verbunden. Die Wirkung zeigte sich zeitweise 25 mal in der Minute und war noch merklich, wenn zwischen der Wirkung und dem Eintreffen des Donners eine Zeit von 25" lag. Bemerkenswerth ist die Art, wie Verf. den hohen Widerstand des Coherers wieder herstellte: er befestigte ihn an dem Fusse einer elektrisch angetriebenen Stimmgabel. •

C. Br.

E. ENGLISCH. Ueber die Einwirkung von Blitzschlägen auf den Coherer. Elektrot. ZS. 18, 730, 1897.

ohne Auffangleitung aufgestellte Coherer reagirte auf in die niedergehende Blitzschläge ohne Weiteres. Verband man grösseren Auffangleitungen, insbesondere mit der Gasleitung, den Störungen bemerkbar, die zeitlich mit 10 bis 15 km en Gewitterentladungen zusammenfielen. Nicht alle Blitze gleich. Die Flächenblitze blieben unwirksam, dagegen scharfe Entladungen zwischen Wolken ebenso, wie Blitze in Erde und Wolke.

C. Br.

WEILER. Einwirkung von Blitzschlägen auf den Coherer. Prot. ZS. 18, 784, 1897.

gegenüber einer in der vorstehenden Notiz enthaltenen Angabe, folge ein Elektroskop keine Wirkung zeigte, während der solche gab, macht Verf. auf eine von LODGE angegebene Wirkung des Elektroskopes aufmerksam, durch die dieses gegen hohe Wellen äusserst empfindlich wird.

C. Br.

WEILER. HERTZ waves and metallic enclosures. Phil. Mag. (5) 44, 1897.

Verfasser protestirt gegen falsche, im Zusammenhange mit der HERTZ'schen Methode der drahtlosen Telegraphie von der Presse gegebene Mittheilungen, wonach elektrische Wellen durch gegebene metallische Umhüllungen sollten dringen können, und eben ebendort gebrauchten Ausdruck Marconiwellen, der die Wissenschaft noch unbekannte Erscheinungen.

C. Br.

CALZECCHI. Sull' analizzatore a polveri metalliche. Cim. (4) 6, 214, 1897.

Verfasser reclamirt gegenüber BRANLY und LODGE hinsichtlich Widerstandsveränderungen an Metallspänen.

Verfasser hat im Jahre 1884 und 1885 Versuche beschrieben (ibid. 16, 17, 20), nach denen durch Inductionsströme und durch magnetische Influenz derartige Widerstandsänderungen sich herbeiführen und durch Erschütterung wieder beseitigen liessen. Er hat gleichzeitig vorgeschlagen (ibid. 19, 1886), den Apparat als magnetischen Indicator anzuwenden.

C. Br.

F. G. HULL. On the action of coherers. *Astroph. Journ.* 6, 141—144, 1897.

Verf. sucht die Wirkungsweise des Coherers durch eine Reihe von Versuchen aufzuklären, bei denen er verschiedene Arten von schlechten Contacten und verschiedene Dielektrica, Luft, Vaseline, Schmieröle etc., verwendet. Irgend welche Bewegung der Theilchen unter dem Einflusse der Schwingungen konnte er nicht constatiren, auch nicht bei Emulsionen von Quecksilber in Oelen, wo andere Beobachter solche fanden. Im Allgemeinen wurde das Instrument empfindlicher, aber weniger constant, wenn man die Zahl der leitenden Theilchen verringerte und ihre Grössen vermehrte. Die Abnahme des Widerstandes erklärt er durch ein Beiseiteschieben der dünnen isolirenden Schichten durch den Funken, wobei es von der Zähigkeit und der Capillarität der betreffenden Flüssigkeit abhängt, ob diese Aenderung bleibt oder von selbst nach Aufhören des Funkens wieder verschwindet.

C. Br.

P. DRUDE. Zwei Methoden zur Messung der Dielektricitätsconstante und der elektrischen Absorption bei schnellen Schwingungen. *ZS. f. phys. Chem.* 23, 267—325, 1897.

Verf. giebt nach einer allgemeinen Einleitung die Beschreibung einer für den praktischen Gebrauch berechneten, definitiv festgelegten Form der von ihm in früheren Abhandlungen beschriebenen Apparate zur Messung des elektrischen Brechungsexponenten und der Absorption. Die beiden Methoden, um die es sich handelt, benutzen Drahtwellen in der BLONDIOT'schen Anordnung. Bei der ersten wird die Wellenlänge in Luft und in der betreffenden Flüssigkeit direct verglichen, die andere benutzt den kleinen Endcondensator und stellt durch Ausziehen oder Zusammenschieben der posaunenartig construirten Secundärleitung auf Resonanz ein (vgl. die früher in diesen Berichten besprochenen Arbeiten des Verf.). Es folgt dann nach einer Anweisung zum Gebrauche der Apparate eine ausführliche Zusammenstellung der für den Chemiker interessanten Resultate, wie sie Verf. im Einzelnen in seinen älteren Arbeiten bereits veröffentlicht hat.

C. Br.

P. DRUDE. Ueber Messung der Dielektricitätsconstanten kleiner Substanzmengen mittelst elektrischer Drahtwellen. *Leipz. Ber.* 1896, 583—612. *Wied. Ann.* 61, 466—510, 1897.

Die vorliegende Arbeit enthält die genaue Beschreibung und

tische Behandlung der schon in des Verf. Aufsätze über das Verhalten der Substanzen gegen elektrische Schwingungen (Naturw. Mon. 12, 1—3, 17—18, 1897) kurz skizzirten Methode, die dadurch charakterisirt ist, dass eine LECHER'sche Combination durch einen Condensator abgeschlossen und dabei so angeordnet ist, dass die Strecke von diesem Condensator zu einer festbleibenden Elektrode mittelst posaunenartiger Auszüge stetig variiren kann. Diese Methode giebt relative Werthe der Dielektricitätsconstante. Ver-
f. zeigt, dass zwei Condensatoren von entsprechender verschiedener Capacität genügen, um sämmtliche vorkommende Constanten auf 1 bis 2 Proc. genau zu bestimmen. Die nothwendige Substanzmenge beträgt nur $\frac{3}{4}$ ccm. Der theoretische Theil der Methode geht auf die drei Fälle der absorptionslosen, der normal und der normal absorbirenden Substanzen ausführlich ein. C. Br.

FERRY. The specific inductive capacity of dielectrics in slowly and rapidly changing electric fields. Phil. Mag. (5) 44, 404, 1897.

Verf. beschreibt zwei Methoden zur Bestimmung der Dielektricitätsconstante. Bei der ersten wendet er zwei rechteckige Drahtcondensatoren mit eingeschalteten Condensatoren an, die unter sich und mit einem congruent gestalteten primären Oscillator in Resonanz stehen. Von den beiden Condensatoren ist der eine ein Luftcondensator mit variablem Plattenabstande, der zweite nimmt die zu untersuchende Substanz auf. Je eine der Rechteckseiten der beiden Condensatoren dient als Widerstandsdraht einer Brückeneinrichtung, so dass bei gleicher Intensität der Schwingungen die Wärmewirkung bedingte Widerstandsänderung gleich und der Galvanometeraus-
schlag Null wird. Die Kreise werden einzeln durch jedesmalige Einschaltung des Luftcondensators auf den Widerstandskreis abgestimmt. Dann wird der zweite Condensator in Resonanz mit demselben eingeschaltet und durch Variiren des Plattenabstandes des Luftcondensators der Galvanometeraus-
schlag der Resonanzeinschaltung zum Verschwinden gebracht. Die Messungen sind an verschiedenen Oelarten vorgenommen. Um Bestimmungen aus festen Isolatoren zu erhalten, wendet Verf. dasselbe Verfahren an, das STARKE beschrieben hat (diese Ber. 52 [2], 409, 1897) und das darin besteht, ein Flüssigkeitsgemisch von gleicher Dielektricitätsconstante wie die des zu untersuchenden Körpers herzustellen. Die STARKE'sche Arbeit scheint ihm unbekannt geblieben zu sein.

Die zweite Methode, die er beschreibt, deckt sich im Wesentlichen mit der NERNST'schen Brückenmethode. Er schaltet vier Capacitäten in die vier Brückenarme und arbeitet mit Induktionsstrom und Telephon. Er wendet, ebenfalls wie NERNST, Nebenschluss von hohem Widerstande an, um schwach leitende Elektrolyte zu untersuchen, und die Aehnlichkeit geht so weit, dass er dazu einen Flüssigkeitswiderstand derselben Art (enge Glasröhren, in denen die eine Elektrode verschiebbar ist) benutzt wie NERNST. Der Hinweis auf die ältere Arbeit fehlt auch hier. C. Br.

H. STARKE. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Dielektricitätsconstante fester Körper (Nachtrag). Wied. Ann. 61, 804—805, 1897.

Verfasser verbessert seine Methode (Wied. Ann. 60, 629—641, 1897; diese Ber. 52 [2], 409—410, 1896) durch Anwendung schneller elektrischer Schwingungen an Stelle der ursprünglich benutzten Wechselströme eines Inductoriums. Er wird dadurch von etwaiger schwacher Leitungsfähigkeit des Flüssigkeitsgemisches unabhängig. C. Br.

F. J. SMALE. Bestimmung der Dielektricitätsconstanten einiger Salzlösungen nach der elektrometrischen Methode. Wied. Ann. 60, 625—628, 1897.

Die Methode ist vom Verf. bereits früher beschrieben (Wied. Ann. 57, 215, 1896; diese Ber. 52 [2], 408, 1896). In der vorliegenden Arbeit, die bereits aus 1895 stammt, untersucht Verfasser KCl-, HCl- und CuSO₄-Lösungen von 0,001 bis 0,050 Normalgehalt und findet, „dass die Dielektricitätsconstante gut leitender Flüssigkeiten zwar mit steigender Concentration zunimmt, dass diese Zunahme aber keineswegs der Leitungsfähigkeit proportional erfolgt“. C. Br.

F. HASENÖHRL. Ueber den Temperaturcoefficienten der Dielektricitätsconstante in festen Isolatoren. Wien. Anz. 1897, 7. Wien. Ber. 106 [2a], 69—82, 1897.

Glas und Ebonit zeigen positiven Temperaturcoefficienten, was der CLAUSIUS-MARIOTTE'schen Formel widerspricht. Bei Paraffin und Quarz nimmt zwar die Dielektricitätsconstante mit steigender Temperatur ab, aber ebenfalls nicht jener Formel gemäss. Dieselbe verliert sonach bei festen Körpern ihre Gültigkeit. C. Br.

ABEGG. Dielektricitätsconstanten bei tiefen Temperaturen. Wied.
60, 54—60, 1897.

Nach der NERNST'schen Methode hat der Verf. die Dielektri-
stante von Toluol, Aether, Amylalkohol, Aceton, Aethyl-
und einer Mischung des letzteren mit Wasser bei tiefen
Temperaturen gemessen. Der Condensator mit der Substanz wurde
in einer Mischung von fester CO_2 und Aether innerhalb eines
NERNST'schen Vacuumgefäßes gekühlt. Zwischentemperaturen wur-
den der Weise erreicht, dass man den Condensator in der
Temperaturen sich etwas erwärmen liess und dann von Neuem
mit Kältemischung, deren feste CO_2 inzwischen verbraucht war,
füllte. Das Temperaturminimum im Condensator war dann an-
genügend, um brauchbare Messungen zu erhalten. Bei allen
Messungen ergab sich starke Zunahme der Dielektricitätsconstante
mit zunehmender Temperatur, und zwar wächst, abgesehen von
Aceton, der Temperaturcoefficient mit der Dielektricitätsconstante.
Für Aether, Amyl- und Aethylalkohol ist er der Dielektricitätscon-
stante annähernd proportional und der Proportionalitätsfactor
ist bei allen drei Substanzen gleich, so dass für sie die
Gleichung aufstellen lässt: — $\frac{dD}{dt} = \frac{D}{190}$. Die bei den niedrigsten
Temperaturen gefundenen Werthe D nähern sich bereits dem ab-
soluten Werthe des Wassers und Verf. weist darauf hin, dass es
von grossem Interesse wäre, die dissociirende Kraft derartiger ab-
weichender Substanzen zu messen und mit der des Wassers zu ver-
gleichen. Für Aceton und Aethylalkohol hat Verfasser auch die
Leitfähigkeit gemessen und findet, dass sie bei ersterem
in dem betrachteten Intervall nur um das 3fache, bei letzterem um
das 5fache sich ändert. Er bringt das mit der stark anwachsen-
den Leitfähigkeit des letzteren bei sinkender Temperatur in Zusammen-

C. Br.

DEWAR and A. FLEMING. Note on the dielectric constant of ice
and alcohol at very low temperatures. Proc. Roy. Soc. London 61,
1897.

Die für die Dielektricitätsconstante des Eises gefundenen Werthe
sind bisher nicht in Uebereinstimmung gebracht. Sie zerfallen in
zwei Gruppen. Während die einen Beobachter, die mit langsameren
Temperaturänderungen arbeiteten, Werthe fanden, die nahe bei 80 lagen,
so die Werthe für Wasser entsprachen, ergaben Versuche mit
höheren elektrischen Schwingungen nothwendigerweise einen viel

niedrigeren Werth, etwa 3. Unter diesen Umständen halten die Verff. es für geboten, die betreffende Constante ausführlich in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur sowohl als der Wechselzahl zu untersuchen. Vorliegende Arbeit ist nur als vorläufige Versuchsreihe gedacht. Die Methode bestand darin, einen Cylindercondensator vermittelt einer constanten elektromotorischen Kraft durch ein Galvanometer abwechselnd zu laden und zu entladen. Die Uebereinstimmung der Ausschläge in beiden Fällen erwies die Abwesenheit eines merkbaren Leitungsvermögens. Die Stromunterbrechung wurde durch eine Stimmgabel von 124 Schwingungen in der Secunde bewirkt. Beobachtet wurde bei der Temperatur der flüssigen Luft (-189° C.) und bei höheren Temperaturen, während der aus der flüssigen Luft herausgehobene Condensator sich langsam erwärmte. Der für die niedrigste Temperatur gefundene Werth der Dielektricitätsconstante betrug 2,83. Er stieg stetig mit wachsender Temperatur bis auf 11,6 bei 131° (Grade des Platin-Thermometers!). Ausserdem wurde nur die Dielektricitätsconstante von Aethylalkohol gemessen. Sie fand sich zu 24,67 bei -185° . Auch der Gang der Leitungsfähigkeit für beide Substanzen wurde untersucht. Für Wasser begann diese bei -90° , für Alkohol bei -190° (Platingrade) rapide anzusteigen. C. Br.

J. A. FLEMING and J. DEWAR. On the dielectric constants of certain frozen electrolytes at and above the temperature of liquid air. Proc. Roy. Soc. 61, 299—316, 1897.

Die Schwierigkeiten, welche sich aus der Volumenänderung der untersuchten Substanzen beim Gefrieren und Abkühlen, sowie aus der Forderung möglicher Handlichkeit des Condensators ergaben, überwand die Verf. durch Construction eines „Kegelcondensators“, der aus zwei in einander gesetzten conischen Messinghülsen bestand, zwischen deren Mantelflächen das zu untersuchende Dielektricum sich befand. Das Ganze wurde innerhalb eines grossen Vacuumgefässes in flüssige Luft eingetaucht und dann in der kalten Gaschicht über denselben sich selbst überlassen. Während der hierbei sich vollziehenden langsamen Erwärmung wurden die Messungen vorgenommen, wobei die Temperaturen mittels Thermoelemente bestimmt wurden. Die Resultate werden dahin zusammengefasst, dass selbst unter normalen Verhältnissen gut leitende Lösungen von Elektrolyten, gefroren, bei diesen niedrigen Temperaturen sich wie Dielektrica verhalten. Ihre Dielektricitätsconstante ist in der Nähe des Erstarrungspunktes gross, und wenig von der des Eises von 0°

ieden. Sinkt die Temperatur, so sinkt auch die Dielektricitäts-
 nte bis zu Werthen, die nahe an 3 liegen, doch giebt es auch
 nzen, die diese Abnahme innerhalb der erreichbaren Tempe-
 a nur in geringem Maasse zeigen. Der Widerstand ist gross
 edriger Temperatur, wächst aber beim Erwärmen plötzlich,
 wenn man dem Schmelzpunkte noch fern ist. C. Br.

FLEMING and J. DEWAR. On the dielectric constants of pure
 glycerine, nitrobenzol and ethylene dibromide at and above
 temperature of liquid air. Proc. Roy. Soc. London 61, 316—330, 1897.
 Die Verff. untersuchen möglichst reine Substanzen von zwei
 iedenen Typen: Elektrolyte, die nur durch die niedrige Tempe-
 so schlecht leitend werden, dass sie die Anwendung der
 nsatormethode gestatten, und Nichtelektrolyte, die dauernd
 Werthe des Widerstandes aufweisen. Beide Gruppen weisen
 was den Gang ihrer Dielektricitätsconstante mit der Tempe-
 anlangt, wesentliche Verschiedenheiten auf. Während bei den
 lektrolyten, dem Dibromid und dem Nitrobenzol, die Dielektri-
 onstante in einem weiten Temperaturintervall sich wenig
 und nahe denselben Werth besitzt, wie bei Eis von -200° ,
 die Elektrolyte, Wasser und Glycerin, starkes Anwachsen
 dielektricitätsconstante von Werthen nahe an 3 bei den tiefsten,
 ernd -200° betragenden Beobachtungstemperaturen bis zu
 en über 100 für Wasser und nahe an 60 für Glycerin. Das
 kenswertheste Resultat für die letztgenannten beiden Sub-
 a, sowie für den ebenfalls ntersuchten Aethylalkohol ist aber,
 deren Dielektricitätsconstante als Function der Temperatur ein
 um besitzen muss. Für Eis, das aus gewöhnlichem destil-
 Wasser gewonnen wurde, liess sich dieses Maximum direct
 ehten. Es lag bei -65° . Doch scheinen spurenweise Ver-
 gungen, ebenso wie die Zahl der Ladungswechsel des Con-
 ors grossen Einfluss auf die Gestalt der Curven zu besitzen.
 auch ohne directe Beobachtung ergiebt der Vergleich des
 s der Dielektricitätsconstante bei diesen niedrigen Tempe-
 a mit dem von anderen Beobachtern bei höheren Tempe-
 a gefundenen, mit Nothwendigkeit die Existenz eines solchen
 ums. Denn im letzten Falle nimmt die Dielektricitätsconstante
 eigender Temperatur ab, im ersteren nimmt sie, wenigstens
 a tiefsten Temperaturen, mit steigender Temperatur zu. Verff.
 a unter diesen Umständen vor Verallgemeinerungen aus
 en Beobachtungsreihen und führen als Beispiel die Arbeit

von ABEGG an (Wied. Ann. 1897, Nr. 1, S. 59), der für Wasser bei abnehmender Temperatur stetig anwachsende Werthe der Dielektricitätsconstante fand und daraus für den absoluten Nullpunkt den Werth 372 extrapolirte, während ihre Versuche einen solchen nahe an 2 ergeben.

Das Hauptresultat der Arbeit ist, dass die hohe Dielektricitätsconstante, wie sie bei vielen Substanzen durch das Vorhandensein gewisser Atomgruppen, HO , CO , COH etc., bei gewöhnlicher Temperatur bedingt wird, bei den tiefen Temperaturen verschwindet, dass diese also die Wirkung jener Atomgruppen aufheben. C. Br.

J. DEWAR and J. A. FLEMING. On the dielectric constants of certain organic bodies at and below the temperature of liquid air. Proc. Roy. Soc. London 61, 358—367, 1897.

Eine Reihe organischer Flüssigkeiten werden auf den Einfluss hin untersucht, den eine starke Temperaturerniedrigung (bis -185° und darunter) auf ihre Dielektricitätsconstante hat. In allen Fällen stellt sich eine Abnahme der Dielektricitätsconstante mit der Temperatur heraus und die den tiefsten erreichbaren Temperaturen entsprechenden Werthe sind für die untersuchten Substanzen wenig von einander verschieden. Sie liegen zwischen 2 und 3. Die Gruppen HO , CO und COOH im Molecül bedingen in allen Fällen, wo die Substanzen flüssig, oder nicht tief unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlt sind, hohe Werthe der Dielektricitätsconstante. Jene starke Temperaturerniedrigung lässt diese hohen Werthe verschwinden, annullirt also die Wirkung jener Gruppen. Ricinus- und Olivenöl erhalten bei -185° Werthe der Dielektricitätsconstante, die der MAXWELL'schen Relation in sehr viel grösserer Annäherung entsprechen, als die der gewöhnlichen Temperatur zugeordneten Werthe. C. Br.

J. DEWAR and J. A. FLEMING. On the dielectric constants of metallic oxides, dissolved or suspended in ice cooled to the temperature of liquid air. Proc. Roy. Soc. London 61, 368—379, 1897.

Die angewandten Metalloxyde trennen sich in zwei Gruppen. Die der einen angehörigen (CsHO , LHO , Bi_2O_3 , Al_2O_3 , ausserdem Schwefel und metallisches Gold) haben bei der Temperatur der flüssigen Luft keinen merklichen Einfluss auf die Dielektricitätsconstante des Eises, in dem sie gelöst oder suspendirt sind. Die übrigen (KHO , NaHO , RbHO , CuO , Fe_2O_3 , PbO) ergeben eine ungemein starke Erhöhung der Dielektricitätsconstante bei jener

peratur. Aber in allen Fällen zeigen die Curven der Dielektricitätsconstante die Neigung, bei sinkender Temperatur zu fallen, was wahrscheinlich bei noch niederen Kältegraden der Einfluss von Mischungen allgemein verschwindet. Nur CuO bildet dabei eine Ausnahme. Auch das Lösungsmittel erweist sich als von
C. Br.

FLEMING and J. DEWAR. Further observations on the dielectric constants of frozen electrolytes at and above the temperature of liquid air. Proc. Roy. Soc. London 61, 380—396, 1897. Fortsetzung der früheren Arbeit (l. c. 299—316).

Die untersuchten Salze gliedern sich in drei Gruppen. Die ersten beeinflussen bei der Temperatur der flüssigen Luft die Dielektricitätsconstante des Eises, das sie enthält, überhaupt nicht. Die zweiten erhöhen sie etwas (Werthe zwischen 3 und 10); die dritten erhöhen sie bedeutend (Werthe von 30 bis 70). Doch stimmen die Temperaturcurven, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in eine Gestalt, dass man annehmen kann, bei noch niedrigerer Temperatur, als sie zur Verfügung stand, werde der Einfluss der genannten Substanzen allgemein verschwinden und die Dielektricitätsconstante Werthe zwischen 2 und 3 annehmen, wie sie dem reinen Wasser entsprechen.

Auch der Widerstand der gefrorenen Elektrolyte wurde wieder untersucht. Bei sehr niedrigen Temperaturen ist er im Allgemeinen sehr gross. Er sinkt aber bei steigender Temperatur sehr plötzlich und zwar bei Graden, die unter Umständen noch weit vom Gefrierpunkte entfernt sind.
C. Br.

PHILIP. Das dielektrische Verhalten flüssiger Mischungen, besonders verdünnter Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 24, 18—38,

verf. untersucht nach der, in einzelnen Beobachtungsreihen modificirten und in eine Differentialmethode umgewandelten Maxwell'schen Nebenschlussmethode die Dielektricitätsconstante verschiedener Gemische, namentlich der Lösungen verschiedener Alkohole, Benzol und Toluol in ihrer Abhängigkeit von der Concentration. Dabei war der Gedanke maassgebend, in einer der Substanzen solche zu haben, die der MAXWELL'schen Relation $n^2 = k$ genügen, um entsprechende Mischungsformeln, wie die Optik sie für Brechungscoefficienten aufgestellt hat, auf das elektrische Gebiet übertragen, und aus etwaigen Abweichungen zwischen beobachteten

und berechneten Werthen auf den Einfluss der zweiten, jenem Gesetze nicht gehorchenden Substanz schliessen zu können. Entsprechend den optischen Verhältnissen konnte man für die Mischungsformeln entweder die Constanz des Ausdruckes $\frac{\sqrt{k} - 1}{d}$ oder $\frac{k - 1}{k + 2}, \frac{1}{d}$ zu Grunde legen. Hatte man Substanzen, die beide der MAXWELL'schen Relation genügten, so gaben auch beide Formeln annähernd gleich gute Werthe. Nur Mischungen von Chloroform und Aether zeigten ganz bedeutende Abweichungen, die Verf. durch die Annahme einer intramolecularen Reaction erklärt.

Bei den Mischungen, die einen Alkohol enthielten, ergab sich dagegen, dass die Formel $\frac{\sqrt{k} - 1}{d}$ die einzige war, welche brauchbare Werthe lieferte, doch entspricht auch sie den Thatsachen nicht vollkommen.

Die wichtigsten Resultate ergaben die Beobachtungen an verdünnten Lösungen. Diejenigen der Alkohole (in Benzol und Toluol) ergaben durchweg kleinere Werthe der Dielektricitätsconstante, als nach der Formel zu erwarten war. Umgekehrt gab Nitrobenzol grössere Werthe bei der Beobachtung als bei der Rechnung.

Berechnet man bei den Alkoholen aus dem gefundenen Werthe der Dielektricitätsconstante des Gemisches den Werth für den reinen Alkohol, so erhält man kleinere Werthe, als sie die directe Beobachtung ergiebt, und zwar nehmen diese mit zunehmender Verdünnung stetig ab, um sich endlich scheinbar einem Grenzwerte zu nähern. Dieser Grenzwert selbst ist bei den Alkoholen verschieden. Für Methylalkohol beträgt er z. B. 16, für Amylalkohol 6.

Verf. schliesst aus dem Allen, in Uebereinstimmung mit NERNST, dass die Dielektricitätsconstante einer Substanz in enger Beziehung zu dem Molecularzustande steht, und dass es verfrüht erscheint, Beziehungen zwischen der Dielektricitätsconstante und der chemischen Zusammensetzung aufzustellen, ehe diese Verhältnisse geklärt seien.

C. Br.

R. MILLIKAN. Eine experimentelle Prüfung der CLAUSIUS-MOSOTTI'schen Formel. Wied. Ann. 60, 376—379, 1897.

Verf. untersucht die Dielektricitätsconstante einer Emulsion von Wasser in einer Mischung von Benzol-Chloroform, die nahe die Dichte 1 besass, mit Hülfe des NERNST'schen Apparates. Die

ate ergaben befriedigende Uebereinstimmung mit der bekannten Formel $k = k' \cdot \frac{1 + 2x}{1 - x}$. Es wird weiter darauf hingewiesen, dass, wenn man jene Emulsion mit Hilfe schneller Schwingungen untersuchen würde, die elektrostatische Polarisation von Wasserkügelchen sich nicht mehr merklich ausbilden könnte. Es würde ein Sinken der Dielektricitätsconstante und also anormale Dispersion finden. Mit etwas anderer Anordnung wurde eine solche normale Dispersion an einem Gemische von Chloroform und Salzsäure in der That constatirt. Ein mit der Mischung beschickter Inductorium zeigte für die langsamen Schwingungen eines Inductoriums (10⁴) eine fast dreifach grössere Capacität, als für sehr schnelle Schwingungen ($n = 10^7$). Eine theoretische Behandlung dieser Dispersionerscheinungen wird in Aussicht gestellt. C. Br.

MAZZOTTO. La relazione di MAXWELL fra le costanti elettriche del legno d'abete. Rend. Linc. (5a) 6, 95—100, 1897. Der Verf. bestimmt die Dielektricitätsconstante des Holzes, mit derselben LECHER'schen Drahtanordnung, mit der er den Brechungsindex gemessen hatte. Er lässt zu dem Zwecke die beiden Secundärdrähte in einen Condensator enden, zwischen dessen Platten er die Holzstücke bringt. Aus der Knotenveränderung, die das System bei Anwendung verschiedener dicker und dünner zur Faserrichtung orientirter Holzstücke erfährt, schliesst er die Capacitätsänderung des Endcondensators und daraus auf die Dielektricitätsconstante der Holzstücke. Um das zu können, ersetzte er zunächst mit Hilfe eines Luftcondensators das System, in dem die einer wechselnden Plattendistanz entsprechende Knotenveränderung beobachtet. Als besonders bemerkenswerth hebt er hervor, dass er eine mit den Holzplatten wechselnde Knotenlage auf den Inductoriumdrähten nur beobachten konnte, wenn er den Funkenindicator unmittelbar an die Condensatorarmatur anlegte. Legte er ihn an die Inductoriumdrähte selbst in einiger Entfernung von dem Condensator an, beobachtete er eine unveränderliche Knotenlage, die einem Kurzschluss des Inductoriums entsprach. Er bezeichnet diese Beobachtung als ein schönes Beispiel der Coexistenz von Leitungs- und Verdrängungsströmen. Die Untersuchungen ergeben, dass den beiden Brechungsindizes der Holzstücke auch zwei Werthe der Dielektricitätsconstante entsprechen, und zwar sind die Differenzen n_1 und $\sqrt{k_1} - \sqrt{k_2}$ gleich. Trocknet man das Holz, so vermindern sich sowohl die k , als auch die n stark. Ihre Diffe-

renzen bleiben aber einander gleich. Die Gleichung $n = \sqrt{k}$ ist nur in Annäherung erfüllt, wohl wegen des starken Einflusses des Feuchtigkeitsgehaltes. C. Br.

K. R. КОЧ. Ueber das Verhalten der Dielektricitätsconstante und des Brechungsexponenten im magnetischen Felde. Wied. Ann. 63, 132—136, 1897.

Verf. untersucht mit Hilfe eines empfindlichen Interferentialrefractors, ob sich Aenderungen des optischen Brechungsexponenten bei Substanzen nachweisen lassen, die in ein starkes magnetisches Feld gebracht werden. Er beobachtet an Flüssigkeiten und Gasen, die er in langen Röhren in das Innere von Magnetisirungsspulen bringt, sowie an festen Substanzen zwischen den kegelförmig zulaufenden und durchbohrten Polen des Elektromagneten. Endlich untersucht er auch Substanzen im absichtlich inhomogen gemachten Felde. Das Ergebniss war völlig negativ. In keinem Falle konnte bei Erregung des Feldes auch nur die geringste Verschiebung der Interferenzstreifen beobachtet werden. C. Br.

L i t t e r a t u r.

- GUSTAV ALBRECHT. Die Elektrizität. 8°. 167 S. Heilbronn, Schröder u. Co., 1897.
- C. H. W. BIGGS. First principles of electricity and magnetism. 8°. 498 S. London, Biggs, 1897.
- FR. BUSCH. 100 einfache Versuche zur Ableitung elektrischer Grundgesetze. 36 S. Münster in W. 1897.
- C. E. CURRIE. Theory of electricity and magnetism. Pref. by LUDWIG Boltzmann. 8°. XV u. 442 S. London, Macmillan, 1897.
- L. ERNST. Laerebog i Elektricitet og Magnetisme. 8°. 186 S. Kjöbenhavn, Nordiske Forlag, 1897.
- H. FRITH and W. S. RAWSON. Coil and current: or, the triumphs of electricity. 8°. VIII u. 294 S. London, Ward and L., 1897.
- A. GARBASSO. Quindici lezioni sperimentali sulla luce considerata come fenomeno elettromagnetico. 16°. 255 S. Milano, L'Elettricità edit., 1897.
- E. GÉRARD. Leçons sur l'électricité professées à l'institut électrotechnique Montefiore annexé à l'université de Liège. 5. éd. 2 vols. I. 8°. XI u. 800 S. II. 770 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.
- — Electricity and magnetism. Translated from the 4. french edition by R. C. DUNCAN. 8°. XII u. 392 S. London, New-York, W. J. Johnston Co., 1897.

- W JAMIESON. Elementary manual of magnetism and electricity. Arranged for science and art and other engineering students. 8°. 312 S. London, Griffin, 1897 (Scientif. text-books).
- Polnische Uebers. von S. STETKIEWICZ, 1897.
- NG JENKIN. Elettricità. Trad. di RINALDO FERRINI. 2. ed. 16°. XII u. 227 S. Milano, Utr. Hoepli, 1897.
- ANCIALI. Teoria elementare dei fenomeni elettrici e magnetici. I: Elettrostatica. 8°. 162 S. Torino, Tip. ind. Cesare Locatelli,
- MARCO. Le teorie eterree dell'elettricità. 16°. 45 S. L'Elettr. 24—26. Giugno 1897. S.-A. Milano.
- MASCART et J. JOUBERT. Leçons sur l'électricité et le magnétisme. 2. éd. entièrement refondue par E. MASCART. 2. Vol. I: Phénomènes généraux et théorie. 8°. 838 S. 1896. II: Méthode de mesure et applications. 8°. 917 S. 1897. Paris, Masson et Co.; Gauthier-Villars et fils, 1896/97.
- ANDRELL. The story of EDISON and the wonders of electricity. 146 S. London 1897.
- SANDERSON. Electricity and magnetism for beginners. IX u. 8. London, Macmillan and Co., 1897.
- HOLLMEYER. Was muss der Gebildete von der Elektrizität wissen? Gemeinverständliche Belehrung über die Kraft der Elektrizität. 6. Aufl. gr. 8°. III u. 96 S. Neuwied, Heuser, 1897.
- MURBIG. Die Elektrizität. Das Wissenswürdigste auf dem Gebiete der Elektrizität. 3. Aufl. 8°. Leipzig, 1897.
- STEWART. Text-book on magnetism and electricity. Tutorial physics, vol. 4. 3. ed. 8°. 352 S. London, Clive, 1897.
- THOMSON P. THOMPSON. Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. Deutsch auf Grund der neuesten Auflage des Originals von A. HIMSTEDT. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 604 S. Tübingen, J. C. G. Neumann, 1897.
- VOGT. Das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus auf Grund eines einheitlichen Substanzbegriffes. 8°. 135 S. Leipzig, Ernst Wiest Nachf., 1897.
- WEBSTER GORDON WEBSTER. The theory of electricity and magnetism, with lectures on mathematical physics. 8°. 576 S. London, Macmillan and Co., 1897.
- WEILER. Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Hand- und Nachschlagebuch zur Erklärung, Erläuterung und Beschreibung der elektrischen und magnetischen Ausdrücke, Gesetze, Vorgänge, Apparate, Instrumente und Maschinen. gr. 8°. Heft 1. 40 S. Leipzig, M. Schäfer, 1897.
- EDGE. The work of HERTZ and some of his successors: a history. 2. ed. 8°. London, „Electrician“ Office, 1897.

- W. SAWICKI. Electromagnetyczna teoria swiatla. (Die elektromagnetische Theorie des Lichtes.) Bericht der Direction des k. k. Obergymnasiums zu Tarnopol für das Schuljahr 1897. Tarnopol, S. 3—54.
- L. BOLTZMANN. Some errata in MAXWELL's paper „On FARADAY's lines of force“. Nature 57, 77—79, 1897.
- Druckfehler und sonstige Versehen, die BOLTZMANN beim Uebersetzen des Werkes für OSTWALD's „Classiker“ bemerkt hat. R. B.
- C. A. MEBIUS. Ueber die Lösung der MAXWELL'schen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes. Öfversigt af K. Vet. Acad. Förhandlingar 1897 [8], 399.
- Die von HERTZ in einem speciellen Falle gegebene Lösung wird hier generalisirt. K. A.
- O. HEAVISIDE. Electromagnetic theory. Electrician 39, 1897.
- W. SCHEIBNER. Ueber die formale Bedeutung des HAMILTON'schen Principis und das WEBER'sche Gesetz. Leipz. Ber. 1897, 578—602.
- HEYDWEILLER. Elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung von HELMHOLTZ, sowie ihre Beziehung zur Natur der Röntgenstrahlen. Schles. Ges. f. vaterländische Cultur. 2 S.
- L. SILBERSTEIN. Ein discontinuirliches Bild des sogenannten elektrischen Leitungsstromes. Elektrochem. ZS. 1897, 1—13. Diese Ber. 52 [2], 381—382, 1896.
- — Moleculartheorie der Stromleiter erster Classe der Dielectrics und der Halbleiter. Elektrochem. ZS. 4, 145—147, 1897. Denkschr. d. polytechn. Ver. Lemberg 1897.
- WIECHERT. Ueber das Wesen der Elektrizität. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. Königsb. 38 [3]—[12], 1897. Naturw. Rdsch. 12, 249—251, 261—263, 1897.
- P. SERF. Hydroelektrische Analogien. 40. 24 S. Düsseldorf, 1897.
- E. W. HOBSON. Ueber einige allgemeine Formeln für das Potential von Ellipsoiden, Schalen und Scheiben. Proc. Math. Soc. London 27, 519—544, 1896.
- O. HEAVISIDE. Note on the motion of a charged body at a speed equal to or greater than that of light. Electrician 40, 379—380, 1897.
- J. B. POMÉY. Sur les surfaces équipotentielles. Ann. tél. (3) 23, 165—173, 1897. [L'Éclair. électr. 12, 365—367, 1897.
- A. E. FRANSÉN. Sur une extension de la formule de GREEN. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 54, 185—198, 1897.
- P. JOUBIN. Sur les dimensions des grandeurs électriques et magnétiques. Journ. de phys. (3) 6, 57—59, 1897. Diese Ber. 52 [2], 374, 1896.
- C. ROVELLI. Azioni elettriche nei dielettrici. 22 S. Pavia 1897
- R. APPLEYARD. Sur les diélectriques. L'Éclair. électr. 1, 570, 1894; (3) 7, 471, 1896.

ARMSTRONG. Electric movement on air and water, with theoretical inferences. VII u. 55 S. London, Smith, Elder and Co., 1897.

ERRARI. Contributo allo studio di correnti elettro-organiche di elettricità di minima quantità e tensione da esse svelata; esperienze. 8^o. 31 S. Genova, tip. L. Sambolino e figlio, 1897.

LANG. Ueber elektrische Wellen. Vortr. Ver. z. Verbr. naturw. mntn. Wien 37, H. 8, 20 S., 1897.

Dispositif destiné à reproduire diverses expériences avec ondes électrostatiques de HERTZ. Séances soc. franç. de phys. 1897, Rés. 24*.

UTHERFORD. A magnetic detector of electrical waves and some of its applications. 24 S. London, 1897.

PLANCK. Ueber elektrische Schwingungen, welche durch Resonanz erregt und durch Strahlung gedämpft werden. Wied. Ann. 60, 577—599, 1897†. Diese Ber. 52 [2], 386, 1896.

ON LAMPA. Ueber die Brechungsquotienten einiger Substanzen für sehr kurze elektrische Wellen. Wied. Ann. 61, 79—87, 1897. Diese Ber. 52 [2], 393, 1896.

AGERSEN. Ueber die Dämpfung elektrischer Resonatoren. Bih. dansk Vet. Ak. Handl. 23, 1897, 30 S.

RUDE. Zur Theorie stehender elektrischer Drahtwellen. Wied. Ann. 60, 1—46, 1897.

Elektrische Anomalie und chemische Constitution. Wied. Ann. 60—509, 1897. Diese Ber. 52 [2], 397, 1896. R. B.

BROWN. Die praktischen Anwendungen des Cohererprinzips. Electrician 40, 91—93, 1897. [Beibl. 22, 169, 1898†.

Zusammenstellung der möglichen technischen Anwendungen des Coherers.

JERVIS-SMITH. Ein Kohlenstoff-Erkennen und -Empfänger für HERTZ'sche Wellen. Electrician 40, 84—85, 1897. [Beibl. 22, 164, 1898†.

Verf. wandte pulverisirte Lichtbogenkohle als Füllsubstanz eines Coherers mit gutem Erfolge an.

Coherer. Electrician 40, 86—87, 1897.

ODGE. Die Geschichte des Cohererprinzips. Electrician 40, 87—91. [Beibl. 22, 163, 1898†.

Beide Aufsätze geben eine genaue Darstellung der Geschichte des Coherers, die sich etwas gegen die übertriebene Aufbauschung der MARCONI'schen „Entdeckung“ richtet. C. Br.

PUCRETET. Appareil pour répéter les expériences de HERTZ sur les ondulations électriques (réflexion, réfraction, polarisation) pour démontrer leur action à distance (télégraphe sans fils) sur les métaux à limaille radioconducteurs de M. BRANLY. Séances soc. franç. de phys. 1897, 65.

- ASCOLI. Le trasmissioni elettriche senza fili. *Elettr.* 6, No. 5, 1897, 12 S.
- — A proposito degli apparecchi MARCONI. *Elettr.* 6, No. 8, 1897, 5 S.
- BENDER. Telegraphie ohne Draht. Vortr. Pfalz-Saarbrücker Ver. D. Ingen. 14. Nov. 1897, 11 S.
- ERICH ERNECKE. Ueber elektrische Wellen und ihre Anwendung zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht nach MARCONI. Experimentalvortrag im naturw. Feriencurs Berlin, 15 S. Berlin, R. Gärtner's Verlag, 1897.
- M. KOHL. Demonstrationsapparat für die Telegraphie ohne Draht nach MARCONI. *Der Mech.* 5, 355—357, 1897.
- A. POUCHAIN. MARCONI's Telegraph ohne fortlaufende Leitung. *Elektrot.* ZS. 18, 681, 1897.
- W. H. PREECE. Signalling through space without wires. *Nature* 56, 163—164, 1897.
Beschreibung der MARCONI'schen Versuche und einiger Abänderungen an den Apparaten.
- A. SLABY. Die Funkentelegraphie. gr. 8°. IV u. 70 S. Berlin, Leonh. Simion, 1897.
- GIOV. SANTARELLI. La telegrafia senza fili sistema MARCONI. *Riv. scient. industr.* Firenze 29, 11 S., 1897.
- AUG. TARCHI. Il telegrafo senza fili di GUGLIELMO MARCONI; spiegazione popolare. 16°. 76 S. Firenze, Raffaele, 1897.
- O. M. CORBINO. Richercha sulla variazione della costante dielettrica per la trazione del coibente. *Riv. scient. ind.* 29, 8—9. B. B.

26. Quellen der Elektrizität.

- C. CHRISTIANSEN. Experimentaluntersuchungen über den Ursprung der Berührungselektrizität. *Wied. Ann.* 62, 545—568, 1897.

In dieser Fortsetzung seiner Versuche über den Ursprung der Berührungselektrizität (*Wied. Ann.* 56, 644, 1895 und 57, 682, 1896) bespricht Verf. die chemischen Wirkungen in einer neu gebildeten Amalgamoberfläche, und zwar die Oxydation der Amalgame. Es zeigt sich, dass die Absorption in hohem Grade vom Feuchtigkeitsgehalte der Luft abhängig ist. Bei Zinkamalgam in trockener atmosphärischer Luft wird die Absorption in langen Strahlen von der Stärke des Amalgams, sowie von der Grösse des

stoffdruckes (abgesehen vom ersten Augenblicke nach dem
ten des Amalgams) unabhängig gefunden. Die Absorption
atriumamalgam verläuft im Allgemeinen in derselben Weise
it Zinkamalgam. Ausser diesen beiden Amalgamen werden
mehrere andere untersucht. Nach der Grösse der Absorption
et, nehmen die Metalle folgende Reihenfolge ein: Na, Mg,
l, Pb, Sn, Tl.

Schz.

SCHMIDT. Ueber das lichtelektrische Verhalten des Fluss-
ths und des Selens. Wied. Ann. 62, 407—414, 1897.

erf. gelangt durch seine Untersuchungen zu dem Resultate:
spath ladet sich an den Ecken und besonders an frischen
flächen stets positiv, in der Mitte stets negativ. An den
Stellen des Flussspathes, welche sich am stärksten am Licht
laden, wird die negative Elektrizität am schnellsten zerstreut.
an den Stellen des Flussspathes, welche sich am Lichte
v laden, wird die negative Elektrizität zerstreut. Auch am
welches eine grosse Verwandtschaft zur negativen Elektrizität
findet nur eine Zerstreung der negativen Elektrizität statt.
erscheinungen, dass sich die Körper am Licht laden und die
ve Elektrizität zerstreuen, sind also zwei Vorgänge, die nicht
em so engen Zusammenhange stehen, wie man gewöhnlich
nt. Die Zerstreung der positiven Elektrizität ist so klein,
ie mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden konnte. Die
ie von J. J. THOMSON über die Wirkung des Lichtes auf
trische und auf negativ geladene Körper wird durch die Ver-
nicht bestätigt.“

Schz.

NDIG. Lichtelektrische Wirkungen bei hohen Potentialen.
Breslau 1897. 24 S.

erf. giebt am Schluss eine kurze Zusammenfassung der Er-
se seiner Untersuchungen. „Eine Erklärung der lichtelektri-
Wirkung bei hohen Potentialen auf Grund der elektro-
tischen Lichttheorie erscheint nicht möglich. Dagegen ist
nvective Charakter der lichtelektrischen Wirkung und be-
s ihr ursächlicher Zusammenhang mit der Zerstäubung der
r durch das ultraviolette Licht nachgewiesen. Die Reihen-
einiger Metalle in ihrer Empfindlichkeit gegen lichtelektrische
ungen ist, mit dem empfindlichsten angefangen: Pt, Zn, Hg,
g, Cu, Fe. Die lichtelektrische Wirkung ist proportional
potentialhöhe, unabhängig von der Intensität des Lichtes, wächst

dagegen mit der Wellenlänge und wird ganz aufgehoben durch geeignetes Anblasen der Entladung.“ Schz.

J. J. KÁROLY. Zur Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenstrecken. Wied. Ann. 62, 612—615, 1897.

Verf. wiederholt die Versuche von HERTZ und anderen Forschern über den Einfluss ultravioletter Strahlen auf die elektrische Funkenentladung mittels besonderer Versuchsanordnung. Es zeigte sich, dass der Einfluss der primären Funkenstrecke auf die sekundäre von der Form der Entlader (stumpf oder spitz) der letzteren unabhängig ist, entgegen den Beobachtungen mit der von HERTZ gewählten Versuchsanordnung. Schz.

J. ELSTER und H. GEITEL. Ueber die Abhängigkeit des photoelektrischen Stromes vom Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des erregenden Lichtes an der Kathode. Wied. Ann. 62, 445—465, 1897.

Bildet eine Na-K-Fläche die Kathode, so wächst nach den ausgeführten Messungen die Stromintensität für den Fall, dass die elektrischen Schwingungen im Lichtstrahle in der Einfallsebene erfolgen, mit zunehmendem Einfallswinkel, erreicht etwa bei 60° ein Maximum und nimmt dann schnell ab; für den Fall, dass jene Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene, also der Kathodenfläche parallel erfolgen, nimmt die Stromstärke von Anfang an kontinuierlich ab bis Null. Bei Verwendung von Kathoden aus Rubidium- oder Cäsiumamalgam zeigt der photoelektrische Strom im Ganzen einen ähnlichen Verlauf, jedoch tritt das oben erwähnte Maximum erst bei einem Einfallswinkel von etwa 75° auf.

Bezüglich des Zusammenhanges zwischen photoelektrischem Strom und der Lichtabsorption an der Kathode erscheint es nach den ausgeführten Versuchen und Berechnungen den Verfassern nicht zweifelhaft, „dass der photoelektrische Strom, soweit er vom Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des erregenden Lichtes abhängt, durch den Betrag der Lichtabsorption in der Kathode bestimmt ist.“ Schz.

J. C. BEATTIE. On the electrification of air by uranium and its compounds. Proc. Roy. Soc. Edinb. 21, 466—479, 1897. [Beibl. 22, 117, 1898.]

Befindet sich Uran gut isolirt in einem Gefässe, welches durch einen Schlauch mit einem elektrischen Filter — eine mit Messing-

gefüllte Röhre — verbunden ist, so wird Luft mittels einer durch das Filter gesogen, positiv oder negativ geladen, je nachdem dem Uran vorher eine positive bzw. negative Ladung mitgeteilt worden war. Uranverbindungen wirken schwächer, während Blei unter denselben Verhältnissen keine Elektrisierung der Luft hervorruft.

Schz.

KELVIN and M. MACLEAN. On electrical properties of fumes proceeding from flames and burning charcoal. Proc. Roy. Soc. Edinb. 21, 313—322, 1897. [Nature 55, 592—594, 1897. [Beibl. 21, 774—775, 1897.

Die Verf. untersuchen mittels eines mit einem Elektrometer verbundenen elektrischen Filters (Drahtnetz) die elektrischen Eigenschaften verschiedenartigen Rauches. Die Dämpfe von den Flammen einer Kerze oder Spirituslampe gaben negative Elektrizität; glühende Stein- und Holzkohle ohne Flamme, mit Flamme positive Elektrizität. Die Wasserstofflampe gab bei niedrigem Druck kleine negative, bei höherem positive Potentiale. Ein Zn-Plattenpaar, das sich im Rauche befindet, liefert je nach der Flamme und der Lage der Platten eine Potentialdifferenz von 1,01 Volt; Kupfer ist hierbei immer positiv. In einem Rohre durchgeschlossene Flammengase verlieren in weniger als 15 Sec. nach Auslöschen der Flamme ihre Leitungsfähigkeit.

Schz.

RIILLOUIN. Ein Beitrag zur Erklärung der Luftelektrizität. Compt. rend. Acad. Sci. et Terre 18, 359, 1897. [Met. ZS. 15, 38—40, 1898.

Der Verf. geht aus von der Wirkung der ultravioletten Strahlung auf negativ geladene Körper und stützt seine Schlüsse auf die vorzüglichen Versuche von HERTZ, WIEDEMANN und EBERT, LENZ und STOLETOW. Aus Versuchen von BUISSON geht hervor, dass Eis sehr empfindlich gegen ultraviolette Strahlen, Wasser dagegen unempfindlich ist. Darauf baut Verf. seine Theorie der Luftelektrizität, die nach ihm durch die Wirkung der ultravioletten Strahlung auf die Eisnadeln der Cirruswolken hervorgerufen wird, indem die den Eisnadeln entzogene negative Elektrizität an umgebende Luft übergeht.

Schz.

LAUBE. Die pyroelektrischen Eigenschaften des Titanits und Strontiumbitartrats. N. Jahrb. f. Min. 11. Beilagebd. 209—216, 1897.

Wie bereits von HAUY und HANKEL beobachteten und unter anderen die pyroelektrischen Eigenschaften des Titanits werden vom Verf. weiter untersucht. Schr. d. Phys. LIII. 2. Abth.

mittels des KUNDT'schen Bestäubungsverfahrens nochmals geprüft. Es liess sich nicht bei allen untersuchten Krystallen Erregbarkeit nachweisen, bei eingewachsenen Krystallen in keinem Falle, bei aufgewachsenen nur in einzelnen Fällen nicht. — Saures, weinsaures Strontium mit 2 Mol. Krystallwasser zeigte sehr starke elektrische Erregbarkeit — je zwei parallele Flächen lassen immer entgegengesetzte Elektrizitäten erkennen —, dasjenige mit 4 Mol. Krystallwasser sehr viel schwächere. Schz.

L i t t e r a t u r.

- G. GOURÉ DE VILLEMONTÉE. Potentiels électriques dans un liquide en mouvement. Journ. de phys. (3) 6, 59—66, 1897. Diese Ber. 52 [2], 420—421, 1896.
- G. KUMMER. Zur Theorie der Erschütterungsströme. 16 S. Wismar 1897.
- D. NEGREANU. Machine électrostatique fonctionnant dans les deux sens de rotation. Mem. Acad. Romaine (2) 19, 7—9, 1897.
- G. P. Grande machine de Wimshurst à 24 plateaux. L'Éclair. électr. (4) 12, 175, 1897.
- HELBIG. Papier-Elektrisirmaschine. Prometheus 8, 357—358, 1887.
- V. SCHAFFERS. L'excitation spontanée dans les machines électrostatiques. Rev. Questions scient. 1897, 23 S.
- J. ELSTER und H. GEITEL. Ueber das photoelektrische Verhalten von Salzen, die durch Erhitzen in Alkalimetalldämpfen gefärbt sind. Wied. Ann. 62, 599—602, 1897.
- G. C. SCHMIDT. Ueber die Beziehung zwischen Fluorescenz und Lichtelektrizität. Sitzber. d. phys. med. Soc. Erlangen 29, 10—16, 1897.
- P. DE HEEN. Analyse de l'effluve émise par divers producteurs d'électricité. I. Bull. de Belg. (3) 34, 1112—1114, 1897.
- LORD KELVIN, M. MACLEAN and A. GALT. Electrification of air, of vapour, of water and of other gases. Proc. Roy. Soc. 61, 483—485, 1897.
- LORD KELVIN and M. MACLEAN. Leakage from electrified metal and points placed above and below uninsulated flames. Proc. Roy. Soc. Edinb. July 5. Nature 56, 233—235, 1897.
- LORD KELVIN, BEATTIE and DE SMOLAN. Experiments on the electrical phenomena produced in gases by RÖNTGEN rays, by ultra violet light and by uranium. Proc. R. Soc. Edinb. 21, 393—397, 1897.

CKENKAMP. Elektrische Eigenschaften der Krystalle. ZS. f. physik. Chem. 22, 656, 1897. .

ASHWORTH. Discharge of electricity by phosphorus. Nature 225, 1897.

ANDERSON. On apparent electrification in an electric field at bounding surface of two dielectrics. Proc. Cambr. Soc. 9, 292 95, 1897. Schz.

27. Elektrostatik.

TOWNSEND. On electricity in gases and the formation of clouds in charged gases. . Proc. Cambr. Soc. 9, 244—258, 1897†.

Die vorliegende Abhandlung dient einer Bestimmung der Elektrisirung von solchen Gasen, welche durch Zersetzung einer Gasart mittels des elektrischen Stromes entstanden sind. Unter gewissen Umständen kann man nämlich nach dieser Methode der Erzeugung Gase erhalten, deren Elektrisirung 10- oder 20mal grösser ist, als man sie ihnen unter gewöhnlichen Verhältnissen zu ertheilen pflegt. Der Verf. findet ferner, dass diese Gase die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit haben, bei Berührung mit Feuchtigkeit dichten Nebel zu bilden, dessen Dichte mit der Grösse der Ladung wächst.

Auf die experimentellen Einzelheiten der Abhandlung kann hier nicht eingegangen werden. Rohe Bestimmungen über die Grösse der Tropfen konnten in elektrisirtem Sauerstoff gemacht werden, da in manchen Fällen der Umfang der Wolke scharf begrenzt war und der Betrag, um welchen sie sich senkte, ermittelt werden konnte. Die Bestimmungen geschahen in der Weise, dass dieselbe Wolke im Verlaufe von drei Minuten zweimal photographirt wurde. Es zeigte sich dann, dass eine Wolke in positivem Sauerstoff in dieser Zeit um 10 mm, in negativem um 14 mm fiel, während sich der Radius des Tropfens in negativem Sauerstoff zu 10^{-5} , in positivem zu $6,8 \times 10^{-5}$ ergab. Dividirt man das Gewicht eines Tropfens in das Gewicht der Wolke pro Cubikcentimeter, erhält man die Anzahl der Tropfen und durch Division dieser Anzahl mit der Ladung pro Cubikcentimeter erhält man die Ladung pro Tropfen. So beträgt die Ladung eines Tropfens in positivem Sauerstoff bzw. 2,8 und $3,1 \times 10^{-10}$.

Die von elektrisirten Gasen gebildeten Wolken sind vollständig stabil selbst in einer ungesättigten Atmosphäre und zeigen in dieser Hinsicht eine vollkommene Uebereinstimmung mit den atmosphärischen Wolken. Diese und andere Thatsachen sprechen dafür, dass die Condensation atmosphärischer Wolken auf elektrische Ursachen zurückzuführen ist; insbesondere haben aber die Versuche gezeigt, dass negativ elektrisirter Sauerstoff um sich eine Wolke von grösseren Tropfen bildet, als der positive bei derselben Dichte der Elektrisirung. Die negative Wolke fällt dabei schneller als die positive, so dass möglicherweise die oberen Schichten der Atmosphäre eine geringe positive Ladung haben dürften. In Wirklichkeit ist der normale Zustand in der Atmosphäre der positive, wie es Lord KELVIN in seiner Schrift über die Elektrisirung der Luft ausführt. Er stützt sich auf die Versuche von ELSTER und GEITEL, welche zeigen, dass, wenn Regen oder Schnee in ein Gefäss fällt, dieses schon nach $\frac{1}{4}$ Minute einen bedeutenden elektrischen Effect, sei es positiver oder negativer Natur, zeigt, wobei jedoch im Ganzen die negative Elektrisirung vorherrscht. — Suchen wir eine theoretische Erklärung für die Bildung dieser Wolken, so ist der dabei einzuschlagende Weg bis auf einen Punkt völlig klar. Man kann nämlich zeigen, dass, wenn ein Tropfen eine Elektrisirung E bei einem Radius a hat, und sich in einer gesättigten Atmosphäre nahe

einer ebenen Oberfläche befindet, dass dann, wenn $a^3 = \frac{E^2}{16\pi T}$,

wo T die Oberflächenspannung des Wassers bedeutet, eine ungefähre Grösse des Tropfens durch die Ueberlegung erhalten werden kann, dass, wenn a grösser ist als dieser Werth, der Tropfen verdampfen und kleiner werden wird, dass dagegen, wenn a grösser ist, die Feuchtigkeit sich auf dem Tropfen condensiren wird. Auf Grund dieser Ueberlegungen werden wir also auf das Vorhandensein eines stabilen Kernes geführt, welcher für Sauerstoff einen Radius von $\frac{10^{-7}}{3,6}$ haben würde. Der Verf. stellt weitere Versuche in Aussicht, welche geeignet sind, mehr Licht über diese Vorgänge zu verbreiten.

Sched.

J. S. TOWNSEND. Electrical properties of newly prepared gases. Proc. Cambr. Soc. 9, 345—371, 1897†.

Die beschriebenen Versuche bilden die Fortsetzung früherer des Verfassers (s. vor. Ref.) und haben die dort gefundenen Resultate durchaus bestätigt. In der vorliegenden Abhandlung werden die

ten Apparate beschrieben. Der Verf. bestimmt ferner den ständigen Einfluss von Röhren und forscht den Ursachen nach, die die entladende Kraft beeinflussen und geht dann auf die Ionen ein. Es zeigt sich dabei, dass die Träger der Elektrizität ausserdem Wasserdampf mit Leichtigkeit durch Diffusion in die Gasphase eines anderen Gases übergeführt werden können; die Diffusion liefert nicht nur ein Mittel, die Ladung von einem Gase zum andern zu führen, sondern ermöglicht es auch, die Elektrisirung pro Volumen zu vermehren. Endlich bespricht der Verf. Versuche mit Gasen.
Scheel.

HEYDWEILLER. Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde. Verh. d. phys. Ges. Berlin 16, 32—36, 1897†.

Die über Rotationen im constanten elektrischen Felde von HEYDWEILLER (s. diese Ber. 52 [2], 431—433, 1896) ausgeführten Versuche sind von demselben durch die Wirkung des elektrischen Feldes auf eine äusserst dünne Luftschicht zwischen den rotirenden Elektroden und den Flüssigkeiten erklärt worden. Der Verf. findet eine andere Deutung dieser Erscheinungen aus der Verallgemeinerung der Umkehrung eines von HEINRICH HERTZ behandelten Problems (Ann. 13, 266, 1891), wenn man die Flüssigkeiten nicht als ungeladene Isolatoren, sondern als schlechte Leiter auffasst. Das von HERTZ aufgestellte Problem betrifft die Bewegung von Leitern in einem elektrischen Felde, und enthält als Beispiel den Fall eines um eine fixe Axe sich drehenden leitenden Rotationskörpers in einem constanten Felde, dessen Kraftlinien senkrecht zur Drehungsaxe verlaufen. Es zeigt sich, dass die Ladungen, die an der Oberfläche des rotirenden Cylinders auftreten (— an den Stellen grössten, + an den Stellen kleinsten Potentials), durch die Bewegung mitgeführt werden, so dass die elektrischen Kräfte ein die Bewegung hemmendes Drehmoment auf den rotirenden Leiter ausüben, das dem Product aus spezifischem Widerstand und Winkelgeschwindigkeit proportional ist; das Aequivalent für die verschwindende kinetische Energie bildet die JOULE'sche Wärme der durch die Bewegung im Leiter erzeugten Ströme. HERTZ macht auch darauf aufmerksam, dass die Erscheinung für irdische Geschwindigkeiten bei gewissen grossen Werthen des specifischen Widerstandes beobachtet werden kann, also bei Körpern, die an der Grenze zwischen guten Leitern und schlechten Leitern stehen, so an den gewöhnlichen Elektroden, an Flüssigkeiten von der Leitfähigkeit des Petroleums, des Glycerins etc.

Der Verfasser hält es ferner für wahrscheinlich, dass man in ähnlicher Weise auch eine vor längerer Zeit von O. E. MEYER beschriebene auffallende Rotationerscheinung zu deuten hat: „Mit einem Radiometer, dessen Flügel auf der einen Seite aus Glimmer, auf der anderen aus geschwärztem Hollundermark bestehen, lässt sich leicht folgender Versuch ausführen. Man lässt das Mühlgchen z. B. unter dem Einflusse des diffusen Tageslichtes langsam rotiren, wobei die Glimmerflächen vorangehen. Bewegt man dann eine geriebene Glasstange in derselben Richtung, wie die Flügel sich bewegen, um das Radiometer langsam im Kreise herum, so kehrt sich die Drehung des Mühlgchens um.“

Der Verf. hat diesen Versuch, der allerdings verwickelteren Charakters ist als der vorige, in verschiedenen Modificationen wiederholt und wird dadurch noch mehr in seiner Ansicht über die Art der Erklärung bestärkt. Scheel.

L. BOLTZMANN. Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde. Wied. Ann. 60, 399—400, 1897 †.

Der Verf. bemerkt, dass die von QUINCKE gegebene Erklärung der Rotation im constanten elektrischen Felde durch die gewöhnliche dielektrische Polarisation mit Hysteresis unvollständig ist. Denn diese kann gleich der magnetischen Polarisation mit Hysteresis niemals Energie erzeugen, sondern nur vernichten. Es kann also eine magnetisirbare mit einer magnetisirbaren Luftschicht bekleidete, in eine magnetisirbare Flüssigkeit getauchte Kugel zwischen den unveränderlichen Polen eines permanenten Magneten niemals in dauernd hin- und hergehende Rotationen kommen. Um die analogen Drehungen zwischen zwei elektrisirten Condensatorplatten zu erklären, muss man dabei jedenfalls den Ausgleich der Elektrizität zwischen den Platten, sei es durch schwache Leitung oder, was wahrscheinlicher ist, durch Convection in der Flüssigkeit, in welche die Kugel taucht, mit berücksichtigen. Dieser Ausgleich muss die zur Erhaltung der Rotation erforderliche Energie liefern, man kann sich z. B. denken, dass durch die Rotation der Kugel die Flüssigkeit in einer Weise mitgenommen wird, welche die Convection fördert.

Scheel.

E. Ritter v. SCHWEIDLER. Ueber Rotationen im homogenen elektrischen Felde. Wien. Anz. 1897, 188 †. Wien. Ber. 106 [2a], 528—532, 1897 †.

Nachdem HERTZ die dämpfende Wirkung berechnet hat, welche

schlecht leitende Kugel im homogenen elektrischen Felde er-
und HEDWEILLER darauf aufmerksam machte, dass umgekehrt
isolirende Kugel in einer halbleitenden Flüssigkeit in ihrer
Bewegung beschleunigt wird, hat der Verf. die Wirkung
quantitativ berechnet und wenigstens der Grössenordnung nach
Einstimmung mit den betreffenden Versuchen QUINCKE's ge-
nommen. Diese Versuche werden qualitativ durch die in Rede ste-
hende Wirkung erklärt, quantitativ dürfte aber dabei die elektrische
Induction die Hauptrolle spielen. *Scheel.*

MEBIUS. Eine Ableitung des elektrischen Druckes. Wied.
Ann. 61, 638—640, 1897 †.

Indem er eine isolirte leitende Kugel, die sich in einem Medium
mit der Dielektricitätsconstante 1 befindet, einen Kreisprocess durch-
laufen lässt, leitet der Verf. den bekannten Ausdruck für die elek-
trische Tension oder den elektrischen Druck

$$p_2 - p_1 = 2 \pi \rho^2$$

wo ρ die elektrische Dichte bedeutet. Wenn der Körper
geladen ist, übt also das umgebende Medium auf ihn einen um
etwas grösseren Druck, als im neutralen Zustande aus. Wenn
das Gleichgewicht herrscht, übt der Körper einen gleichen Gegendruck
aus. Nur dieser Gegendruck wird bei den üblichen Darstellungen
vernachlässigt. Wird die mit Elektrizität geladene Fläche verschoben,
so wird eine gewisse Arbeit hierdurch geleistet, und diese Arbeit
ist genau der Aenderung der elektrischen Energie, die eine
Umladung durch die Ausdehnung hervorgebrachten Aenderung der
elektrischen Tension ist.

Lässt man einen beliebigen isolirten leitenden Körper denselben
Kreisprocess durchlaufen, so kann man leicht zeigen, dass der oben
erwähnte Satz allgemein gültig ist. *Scheel.*

QUINCKE. Die Klebrigkeit isolirender Flüssigkeiten im constanten
elektrischen Felde. Wied. Ann. 62, 1—13, 1897 †.

Die Resultate der Arbeit sind die folgenden:

1. Lässt man feste Kugeln aus isolirender Substanz in isoliren-
den Flüssigkeiten zwischen Condensatorplatten senkrecht oder parallel
zur elektrischen Kraftlinien schweben, so werden die Schwin-
gungen um so stärker gedämpft, je stärker die Condensatorplatten
geladen sind.

2. Der Unterschied des logarithmischen Decrementes der Schwingungen bei geladenem und ungeladenem Condensator $\lambda - \lambda_0$ ist ein Maass der Zunahme der Klebrigkeit der Flüssigkeit durch die elektrischen Kräfte oder ein Maass für die elektrische Klebrigkeit senkrecht oder parallel den elektrischen Kraftlinien.

3. Die elektrische Klebrigkeit senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien ist (für Aether, Schwefelkohlenstoff, ein Gemisch aus gleichen Raumtheilen Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und Benzol) nahezu proportional KP/a , wenn K die Dielektricitätsconstante der Flüssigkeit, P die Potentialdifferenz und a den Abstand der Condensatorplatten bezeichnen.

4. Die elektrische Klebrigkeit parallel zu den elektrischen Kraftlinien ist 1,5 bis 1,6 mal kleiner, als die elektrische Klebrigkeit senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien.

Der Verf. sucht dann noch Einwände von BOLTZMANN und HEYDWEILLER gegen seine Erklärung der elektrischen Rotation von Kugeln in einem mit Flüssigkeit erfüllten elektrischen Felde zu widerlegen. Sched.

G. F. FITZGERALD. Dissociation von Atomen. The Electrician 39, 103—104, 1897. [Beibl. 21, 1020—1021, 1897 †.]

Der Verf. discutirt die THOMSON'schen Annahmen, ohne sich ihnen anzuschliessen, und stellt noch einige andere Hypothesen auf. Statt der Uratome könnte das freie Elektron sich bewegen und dieses von Atom zu Atom überspringen. Dann würde die berechnete Masse die effective Masse des Electrons sein.

Der Verf. meint ferner, dass J. J. THOMSON nicht die ganze fortgeführte Elektrizitätsmenge, sondern nur einen Theil aufgefangen habe. Endlich gelangt der Verf. zu der Ansicht, dass die Verbindung zwischen THOMSON's und ZEEMAN's Versuchen sehr locker sei. Sched.

A. RIGHI. Sull'orientazione di un disco di selenite in un campo elettrico uniforme. Rend. di Bol. (N. S.) 1, 174—185, 1897 †.

Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass innerhalb der durch das Experiment gegebenen Genauigkeit die Richtung, welcher das Maximum der Hauptdielektricitätsconstante entspricht, zusammenfällt mit der Richtung des Maximums des Hauptbrechungsindex für elektromagnetische Wellen. Hierdurch ist die MAXWELL'sche Relation bestätigt. Sched.

BÖRNSTEIN. Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Einfluss der Ballonladung. Wied. Ann. 62, 680—686, 1897 †.

Die Ballonladung hat bekanntlich auf die Bestimmung des Potentialgefälles der Atmosphäre grossen Einfluss, welcher sich ermitteln lässt. Die nächstliegende experimentelle Methode, zeitig in verticaler und horizontaler Richtung den Werth des Potentialgefälles zu bestimmen, hat technische Schwierigkeiten. Der Verfasser giebt nun in der vorliegenden Arbeit eine Methode an, welche aus Messungen des verticalen Potentialgefälles die Ballonladung zu finden erlaubt. Das Verfahren besteht in der gleichzeitigen Anwendung von drei (statt der bisherigen zwei) in verschiedenen Höhen unter dem Korbe befindlichen Collectoren, deren Spannungsdifferenzen mittels zweier Elektrometer gemessen werden. Wenn man die drei Collectoren A, B, C , das elektrostatische Potential V und die Höhe h , so kann das verticale Potentialgefälle $\partial V / \partial h$ aus der Spannungsdifferenz $(A - B)$ oder $(B - C)$ entnommen werden. Wenn der Höhenunterschied von A nach B und von B nach C nur je 1 oder 2 m beträgt, so ist dieser Betrag klein gegen den Abstand vom Boden, aber nicht gegen den Abstand vom Ballon. Es wird also das Gefälle von A nach B merklich den Werth wie von B nach C haben, sofern es nur vom elektrostatischen Felde der Erde herrührt. Findet man aber verschiedene Werthe der beiden Spannungsdifferenzen $(A - B)$ und $(B - C)$, so ist dieser Unterschied der Ballonladung zuzuschreiben. Der erste Unterschied ergiebt den zweiten Differentialquotienten $\partial^2 V / \partial h^2$ und wenn r den vom Ballon abwärts gerichteten Abstand bezeichnet und $-M$ die Ladung des Ballons, so ist

$$\frac{\partial^2 V}{\partial h^2} = -\frac{\partial^2 V}{\partial r^2} = \frac{2M}{r^3}.$$

Bestimmt man während einer Luftfahrt diesen Werth, so giebt er einen Aufschluss über das Vorhandensein und die Aenderungen der Ballonladung M ; denn da r während der Fahrt unverändert ist, ist die vorstehende Grösse mit M proportional. Scheel.

LE BON. Sur les propriétés électriques des radiations émises par les corps sous l'influence de la lumière. C. R. 124, 892—895, 1897 †.

Die Wirkung der von den beleuchteten Körpern ausgesandten Strahlung auf das Elektroskop lässt sich in verschiedener Weise untersuchen. Einmal kann man den zu untersuchenden Körper, der auf

einer isolirenden Unterlage ruht, durch einen Draht mit dem Elektroskop verbinden, oder man kann den Körper direct in eine Höhlung des Elektroskopknopfes bringen, oder man kann den Knopf des Elektroskopes durch eine Kupferplatte ersetzen und auf diese den Körper legen, oder endlich, man braucht überhaupt keine metallische Verbindung zwischen Körper und Elektroskop, wenn man nur die vom Körper ausgehenden Strahlen gegen den Elektrometerknopf richtet.

In den angestellten Versuchen benutzte der Verf. quadratische Plättchen von 10 cm Seite und 1 mm Dicke; das Instrument wurde dann auf ein bestimmtes Potential gebracht und die Zeit ermittelt, in welcher die Blättchen sich um 20° genähert hatten. — Es ergab sich dabei, dass alle vom Licht getroffenen Körper einen Verlust sowohl der positiven wie der negativen elektrischen Ladung hervorrufen. Der Verlust ist zwar meist schneller bei negativer Ladung des Elektroskopes; indess ist auch für eine grosse Zahl von Körpern der Sinn der Ladung gleichgültig.

Die Geschwindigkeit der Entladung variirt sehr von Körper zu Körper; zur Verringerung des Ausschlagswinkels der Blättchen des Elektroskopes um 20° waren beispielsweise nöthig: für amalgamirtes Zink 1 Sec.; gewöhnliches Zink und Aluminium 5 bis 10 Sec.; Zinn, Nickel, Antimon, Eisen, mattirtes Glas, Ebonit 20 bis 40 Sec.; Kupfer, Kobalt, Quecksilber, Gold, Platin und Silber 50 bis 70 Sec. Für Kobalt, Silber, Platin und Quecksilber ist der Sinn der Ladung nahezu gleichgültig, für reines und amalgamirtes Zink und Aluminium ist die Entladung wesentlich stärker bei negativer Ladung des Elektroskopes.

Die durch die Wirkung des Lichtes erzeugten Strahlen scheinen sich auf der Oberfläche des Körpers aufzuspeichern; wenigstens bewahren sie eine Zeit lang, je nach der Natur des Körpers, eine bis zwei Stunden ihre entladende Wirksamkeit.

Einen Haupteinfluss auf die Fähigkeit, das Elektroskop zu entladen, hat bei einem und demselben Körper die Beschaffenheit der Oberfläche. Beispielsweise verursacht eine vor längerer Zeit gereinigte, scheinbar saubere Zinkplatte nur eine unbedeutende Entladung. Die aufs Neue mit Terpentinöl und Schmirgel und später mit Englischroth behandelte Platte verursacht dann einen Zusammenfall der Blättchen des Elektroskopes um 20° in 10 Minuten. Dabei zeigt sich jedoch, dass das Poliren des Metalles absolut keine Rolle spielt.

Die entladende Wirkung wird für alle Körper um so schwächer,

ter der Augenblick der Reinigung zurückliegt. So zeigt die erwähnte Zinkplatte, die zuerst in 10 Sec. einen Zusammenfall des Zinkplättchen um 20° verursachte, nach einer Stunde nur noch eine halb so langsame Entladung.

Das monochromatische Licht wirkt in der Mehrzahl der Fälle anders als gewöhnliches Licht.

Es scheint demnach aus den vorliegenden Versuchen hervorzugehen, dass alle Körper wenigstens in ihrer Wirkung auf das Spekroskop Eigenschaften derselben Art haben, wie sie die Uran-Platte hervorragend dem Maasse zeigt. Die Eigenschaften des Urans scheinen demnach also nur der besondere Fall eines sehr allgemeinen Gesetzes zu sein.

Scheel.

MERRITT. A lecture experiment to show the influence of ultra-violet light on the spark discharge. Phys. Rev. 5, 306—309, 1897 †.
Eine GEISSLER'sche Röhre nebst einer Funkenstrecke sind mit einer zweiten Funkenstrecke geschaltet, welche letztere durch ein Magnetfeld justirt werden kann. Der Verf. beschreibt einige Versuche, die sich mit dieser einfachen Anordnung ausführen lassen.

Scheel.

KELVIN, J. CARRUTHERS BEATTIE and M. S. DE SMOLAN. Continuation of experiments on electric properties of uranium. Proc. Roy. Soc. Edinb. 4. April 1897. [Nature 56, 20, 1897 †.]

CARRUTHERS BEATTIE. On the electrification of air by uranium and its compounds. With a note by Lord KELVIN. Proc. Roy. Soc. Edinb. 7. Juni 1897. Phil. Mag. (5) 44, 102—108, 1897 †.

Die Verf. haben ihre Versuche betreffs der Verbesserung der Leitfähigkeit der Luft durch Uran fortgesetzt. Sie bestimmten zuerst den Elektricitätsverlust in Luft bei gewöhnlichem Druck bei verschiedenen Spannungen, fanden denselben indessen keineswegs proportional der elektromotorischen Kraft proportional; der Verlust wuchs auch wesentlich bei Erwärmung des Urans.

Weiter beobachteten sie den Elektricitätsverlust in Wasserstoff, Kohlenstoff und Kohlensäure. Die Relativzahlen hängen wesentlich von der gewählten Spannung ab, doch war der Verlust in Wasserstoff geringer als in Luft, in Kohlensäure dagegen geringer nur bei gewissen Verhältnissen. Bei Variation des Druckes zeigte sich, dass der Verlust in Luft zwischen 23 und 760 mm nahe proportional den Atmosphärendrücken. Bei niedrigeren Drücken wurde er sehr gering, unter 2 cm nicht mehr wahrnehmbar. Bei Wasserstoff,

Sauerstoff und Kohlensäure war der Verlust bei höheren Drucken annähernd dem Drucke selbst, bei geringeren Drucken der Quadratwurzel aus demselben proportional.

Ferner bestimmten die Verff. die Potentialdifferenz zwischen zwei gegen einander isolirten Metallen, wenn die Luft zwischen ihnen durch die Gegenwart von Uran leitend gemacht war. — Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Potentialdifferenzen zwischen Uran einerseits und einer Platte aus einem der genannten Metalle, doch muss dabei hervorgehoben werden, dass die Werthe sehr stark vom äusseren Zustande der Metalle abhängen.

Polirtes Aluminium (I) gleich nach dem Poliren . . .	— 1,13 Volt
„ „ (I) am nächsten Tage	— 0,90 „
„ „ (II)	— 1,00 „
Amalgamirtes Zink	— 0,80 „
Polirtes Zink	— 0,71 „
Nicht polirtes Zink	— 0,55 „
Polirtes Blei	— 0,54 „
Zinnfolie	— 0,49 „
Nicht polirtes Aluminium (I)	— 0,41 „
Polirtes Kupfer	— 0,17 „
Silber	+ 0,05 „
Unpolirtes Kupfer	+ 0,07 „
Kohle	+ 0,20 „
Oxydirtes Kupfer (a)	+ 0,42 „
„ „ (b)	+ 0,90 „

Die Verff. beschäftigten sich alsdann mit den Schirmwirkungen der verschiedenen Metalle. Sie fanden dabei beispielsweise, dass eine 2 mm dicke Bleiplatte für die Wirkung des Urans undurchlässig war, dass dagegen Glas von 3 mm Dicke den Einfluss nicht ganz aufheben konnte. Ein Kupferschirm von 0,24 mm Dicke verringerte die Wirkung auf $\frac{1}{3}$, zwei solcher Schirme von zusammen 0,48 mm auf $\frac{1}{13}$, drei von zusammen 0,72 mm auf $\frac{1}{40}$. Ein Glimmerschirm führte keine Verringerung des Einflusses herbei.

In der zweiten Mittheilung wird die Fortsetzung der Arbeiten, auch mit Uraniumacetat und Uraniumnitrat, beschrieben. *Scheel.*

V. v. LANG. Bestimmung der Capacität mit der Wage. Wien. Ber. 106 [2 a], 290—294, 1897†.

Die angegebene Methode ist, nach des Verf. eigener Angabe, wohl nur zur Bestimmung der Capacität von Condensatoren geeignet und da nur, wenn es sich nicht um sehr grosse Genauigkeit handelt. Doch soll sie vielleicht Vortheile für die Praxis bieten und als Demonstrationsversuch geeignet sein.

An dem einen Arme einer Wage wird eine Drahtspule II so hängt, dass ihre Windungen horizontal sind. Darunter kommt ähnliche Spule I, durch welche unter Anwendung von Vorwiderständen ein auf 100 Volt transformirter Wechselstrom et wird. Ist die aufgehängte Spule kurz geschlossen, so werden in ihr ebenfalls Wechselströme inducirt mit einer um 90° ver- lenen Phase, da ja die Maxima derselben zu Zeiten eintreten, die Ströme in der fixen Spule die grössten Intensitätsände- n aufweisen. Zu dieser Phasenverschiebung der Ströme in II kommt aber noch eine weitere durch die Selbstinduction Spule, wobei der Maximalwerth dieser Phasenverschiebung etragt. Die Wechselströme in den Spulen I und II sind also hezu entgegengesetzter Phase und in Folge dieses Umstandes zwischen der fixen und der aufgehängten Spule eine Abstos- statt, deren Betrag durch die Wage ermittelt werden könnte. Anders jedoch, wenn man die Enden der aufgehängten Spule assende Weise (Spiralen aus dünnem Drahte) mit den Be- gen eines Condensators verbindet. Die in Spule II inducirten e erreichen dann allerdings keine beträchtliche Stärke, sind in der Phase vorgeschoben, so dass die Phasendifferenz en den Strömen I und II jetzt zwischen 90° und Null liegt, s eine Anziehung der beiden Spulen resultirt.

Der Verf. beschreibt einige einschlägige Versuche noch näher. Resultate derselben stimmen mit den Rechnungsergebnissen gut überein, wenn man berücksichtigt, dass das benutzte remeter für die vorliegenden Zwecke ungenügend war. *Scheel.*

TALLQVIST. Ueber die oscillatorische Ladung von Condensa- en. Wied. Ann. 60, 248—268, 1897†.

In der vorliegenden Arbeit verfolgt der Verf. den doppelten x: 1) die Form und die quantitativen Verhältnisse der Schwin- n bei der Ladung von Condensatoren experimentell zu be- en, und 2) die gefundene Uebereinstimmung zwischen Erfah- und Theorie weiter zu verwerthen. Auf die Versuche selbst nicht näher eingegangen werden, nur mag bemerkt werden, die Ladung mittels einer Accumulatorenbatterie vollzogen e, wobei Verf. die Ladungszeit mittels eines Pendelunterbrechers e. Bei Anwendung verschiedener Ladungszeiten erhielt er n die Daten für die Construction der Schwingungscurve. Als ensatoren dienten zwei Apparate mit Glimmer als Dielektricum e 1 Mikrof. Capacität, der eine von LATIMER CLARK, der

andere von CARPENTIER, deren Rückstand eine Minute nach der Entladung etwa 0,2 bis 0,3 Proc. betrug.

Um zu untersuchen, ob die Curve der oscillatorischen Ladung eine regelmässig gedämpfte Sinuscurve ist, wie die Theorie erfordert, berechnete der Verf. zunächst aus den aufgenommenen Wellen die Oscillationsdauer und das Dämpfungsverhältniss. Durch Abänderung der Grösse des ladenden Potentials überzeuete er sich, dass unter sonst gleichen Umständen die Dauer und Dämpfung der Schwingungen völlig unabhängig von der Grösse der normalen Ladung sind. Die beobachtete Schwingungsdauer ergab sich im Wesentlichen gleich der berechneten, dagegen zeigte sich der experimentell bestimmte Werth des Dämpfungsverhältnisses bedeutend grösser als der theoretische. Was die Wellenform betrifft, so zeigte sich die Uebereinstimmung der experimentell festgelegten Curve mit der theoretischen Form so gross, als man erwarten konnte. Einen kleinen Unterschied muss jedenfalls die dielektrische Hysteresis bewirken, doch geht der Verf. darauf nicht näher ein.

Weiter wendet sich der Verfasser zur Verification der Formel für die Schwingungszeit $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$, wo L den Selbstinductionscoefficienten der in der Strombahn enthaltenen Spule und C die Capacität des Condensators bedeuten. Die Gültigkeit der Formel zeigt sich im vollen Umfange bestätigt. Aus den verschiedenen Beobachtungsreihen geht dabei noch hervor: 1) die Proportionalität zwischen der Oscillationszeit T und der Quadratwurzel aus der Capacität; 2) die Proportionalität zwischen der Oscillationszeit T und der Quadratwurzel aus dem Selbstinductionscoefficienten; 3) die Unabhängigkeit der Oscillationsdauer von dem Widerstande der Strombahn.

Die Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung in Bezug auf die Oscillationsdauer der bei der Ladung von Condensatoren stattfindenden Schwingungen kann verworther werden zu einer relativen Messung von Selbstinductionscoefficienten und Capacitäten, indem man die Oscillationsdauer experimentell bestimmt und alsdann die gesuchte Grösse aus der Formel $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$ berechnet.

Mittels einer bekannten Capacität lässt sich ein unbekannter Inductionscoefficient bestimmen und umgekehrt. Auch kann man zwei Inductionscoefficienten mit einander vergleichen, wobei man die Capacität des benutzten Condensators nicht zu kennen braucht. Jedoch dürfen die Spulen, auf welche man das Verfahren anwenden will, keinen allzu grossen Widerstand besitzen.

esonders für die Messung von Selbstinductionscoëfficienten die Methode, deren Genauigkeit für diesen speciellen Zweck geeigneter Anordnungen und Apparate gewiss gesteigert werden kann, werthvoll sein.

Scheel.

SEILER. Ueber Oscillationen bei der Ladung von Condensatoren ihre Anwendung zur Bestimmung des Selbstpotentials bei Leitersysteme. Wied. Ann. 61, 30—54, 1897†.

Der Vorgang der Ladung in einem Schliessungskreise, der eine electromotorische Kraft E und einen Gesamtwiderstand W enthält, in welchem der Inductionscoëfficient mit L , die momentane Stromstärke mit i , die momentane Potentialdifferenz der Belegungen des Condensators mit P bezeichnet werden, lässt sich durch die folgende Gleichung darstellen:

$$iW = E - L \frac{di}{dt} - P.$$

Wird die Ladung des Condensators mit Q bezeichnet, so lassen sich durch diese Gleichung die drei folgenden herleiten:

$$Q = E \cdot C \left(1 - e^{-\frac{Wt}{2L}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{W^2 C}{4L}}} \cdot \sin 2\pi \frac{t + \varphi}{T} \right).$$

$T = 2\pi \sqrt{LC}$ und das logarithmische Decrement.

$$\delta = \pi W \cdot \sqrt{C/L}.$$

Es gelten also für die Ladungsschwingungen dieselben Gleichungen, wie für die Entladungsschwingungen.

Die vorliegende Arbeit bezweckt nun, die Formeln 1), 2), 3) mit der Erfahrung zu vergleichen und ihre Verwendbarkeit zur Bestimmung physikalischer Constanten nachzuweisen. Zur Zeitmessung diente bei den Versuchen das HELMHOLTZ'sche Pendel mit einer Veränderung, dass die Zeit zwischen zwei Stromöffnungen bestimmt wurde. Als Condensator verwendete der Verf. einen Normalcondensator von CARPENTIER, der Glimmer als Dielektricum hat, mit Theilungen 0,5, 0,2, 0,2, 0,1 Mikrofarad.

Auf die Einzelheiten der Arbeit kann hier nicht eingegangen werden. Dieselbe lieferte den Beweis, dass nur dann reine Sinusschwingungen entstehen, wenn der Stromkreis keine Funkenstrecke enthält. Diese Bedingung hat der Verfasser bei seiner Versuchsanordnung erfüllt und dadurch seinen Messungen grosse Genauigkeit verschaffen können.

Scheel.

A. MACFARLANE. Application of hyperbolic analysis to the discharge of a condenser. S.-A. Meet. Amer. Inst. Electr. 1897, 12 S.†. Trans. Amer. Inst. El. Engrs. 14, 163—174, 1897. (Discussion ebenda 175—184, 1897†.) [Proc. Phys. Soc. 15, Abstr. 298—299, 1897†.]

Ausgehend von der für die Entladung von Condensatoren geltenden Differentialgleichung:

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot q = 0,$$

wo R den Widerstand, L die inducirende Kraft des Stromkreises und C die Capacität des Condensators bedeuten, giebt der Verfasser bei der Auflösung dieser Gleichung eine Anwendung der von ihm entwickelten hyperbolischen Analysis. Scheel.

L. HOULLEVIGUE. Sur le résidu électrique des condensateurs. Ann. de l'Univ. de Lyon 32, 41 S., 1897†.

— — Sur les théories du résidu électrique. Journ. de phys. (3) 6, 113—120, 253, 1897†.

Nimmt man an, dass die elektrischen Erscheinungen von einem im Dielektricum enthaltenen incompressiblen Aether herrühren, so darf man diesen Aether nicht als unabhängig von den materiellen Molecülen auffassen, vielmehr ist derselbe als durch elastische Verbindungen zwischen den materiellen Molecülen festgehalten zu denken.

Entsteht nun in irgend einem Punkte ein elektrisches Feld, so verschiebt sich der Aether in dem Sinne des Feldes, bis die elastische Gegenkraft dem Felde das Gleichgewicht hält. Dies ist der bei der Ladung des Condensators auftretende augenblickliche Effect. Den darauf folgenden, langsam verlaufenden Effect muss man der durch den Aether auf die Molecüle des Dielektricums ausgeübten Gegenkraft zuschreiben; die Molecüle geben langsam nach, ihre mittleren Lagen werden nach und nach in dem Sinne des Feldes verschoben, und die Verschiebung des Aethers wird dadurch noch verstärkt.

Die Rückstandserscheinungen würden demnach ihren Ursprung in der Viscosität der Materie des Dielektricums haben; man nimmt an, dass in den zähen Mitteln die Kräfte, welche die Verschiebung bestimmen, nicht allein von der Verschiebung selbst abhängen, sondern auch von der Geschwindigkeit, mit welcher sich dieselbe vollzieht, d. h. es tritt eine Gegenkraft der Reibung auf, welche pro-

onal ist der Geschwindigkeit der Verschiebung; die elektrische
rmung der Condensatoren beweist die Existenz dieser Gegen-

Diese Hypothese wird vom Verf. mathematisch verwortheret.

An zweiter Stelle giebt der Verf. die Berichtigung eines Irr-
es in seiner Publication.

Scheel.

. SWAN. Stress and other effects produced in resin and in a
acid compound of resin and oil by electrification. Proc. Roy.
c. 62, 38—46, 1897 †. [Nature 56, 262, 1897 †.

Bringt man ein mit einer leichtflüssigen Mischung von Harz
Oel überzogenes Kartenblatt zwischen die secundären Pole
Inductoriums, indem man die Spannung durch eine Funken-
ke im Nebenschlusse regulirt, so beobachtet man beim Ueber-
e eines Funkens, während im Hauptzweige kein Funke zu
le kommt, ein plötzliches Aufrauen des vorher eine glatte
fläche aufweisenden Kartenblattes.

Das weitere experimentelle Verfolgen dieser Beobachtung hat
Verf. eine Reihe interessanter Resultate gegeben. Er fand
ch, dass, wenn man durchsichtigen Bordeauxlack im festen Zu-
e diesem Versuche unterwarf und erst nachher durch Erwär-
oberflächlich erweichte, dass sich dann neue Entladungsfiguren
en, ähnlich den LICHTENBERG'schen Hauchbildern. Die ebene
fläche des Harzes ist demnach im Stande, eine ihr mitgetheilte
rische Ladung in hohem Grade zurückzuhalten, und zwar der-
lass noch nach zwei Monaten die Linien der elektrischen Ent-
gsfigur durch Erwärmung oder durch zufällige Anziehung der
sphärischen Feuchtigkeit entwickelt werden konnten.

Der Charakter der beobachteten Figuren hängt davon ab,
o der über der Harzschicht befindliche Pol positiv oder negativ

2) von der Form und Grösse der positiven und negativen
3) von der Entfernung des oberen Poles von der Oberfläche
Dielektricum, und 4) von dem Potentiale und dem Charakter
Funkens in der Funkenstrecke.

Der Verf. untersucht diese Verhältnisse in ihren Einzelheiten
bringt eine Reihe der erhaltenen Figuren bildlich zur Dar-
ng.

Scheel.

ALLIAMET. Electrolytic condenser. Électr. Paris 13, 106—107, 1897.
roc. Phys. Soc. London 15, 114, 1897 †.

Der Verf. beschreibt einen Hochspannungscondensator, bestehend
ortschr. d. Phys. LIII. 2. Abth.

aus Metalleylindern, zwischen denen sich als Dielektricum Salzlösungen befinden, welche sorgfältig von jeder Spur von Luft und Gas befreit sind. Sched.

H. ARMAGNAT. Mesure des capacités. L'Éclair. électr. 11, 582—585, 1897 †.

Der Verf. beschreibt zunächst die Methode der Vergleichung zweier Capacitäten mittels des Galvanometers und giebt einige praktische Rathschläge für die Ausführung derartiger Untersuchungen.

Alsdann leitet der Verf. auf Grund schon früher veröffentlichter Formeln für die Capacität unter verschiedenen Verhältnissen drei Gleichungen her:

$$C = \frac{T_0}{\pi} \cdot \frac{1}{mR} \cdot \frac{\varepsilon}{\alpha}$$

$$C = \frac{T_0}{\pi} \cdot \frac{1}{mR} \cdot \frac{\varepsilon}{\alpha} \cdot e^{\frac{\lambda}{e\pi} \arctan \frac{\pi}{\lambda}}$$

$$C = \frac{T_0}{\pi} \cdot \frac{1}{mR} \cdot \frac{\varepsilon}{\alpha} \cdot e,$$

wo m der Factor des Nebenschlusses und R der Gesamtwiderstand des Stromkreises sind. Die auf diese Formeln sich gründende Methode zur Bestimmung der Capacität beschränkt sich also auf die Bestimmung einer Zeit T_0 der Dauer einer einfachen Schwingung ohne Dämpfung, ferner der Messung des Widerstandes R und endlich der Bestimmung zweier Verhältnisse, eines Widerstandsverhältnisses und des Verhältnisses zweier Längen. Der Verfasser geht dann auf die praktische Ausführung der Methode ein. Sched.

W. D. NIVEN. Note on the electric capacity of a conductor in the form of two intersecting spheres. Proc. London Math. Soc. 28, 205—214, 1897 †.

Eine mathematische Behandlung des Problems im Anschluss an eine frühere Arbeit des Verf. und in Beantwortung einer Abhandlung von MACDONALD. Sched.

G. W. PATTERSON jr. The electrostatic capacity of a two-wire-cable. Phys. Rev. 5, 309—313, 1897 †. Amer. Ass. [Science (N. S.) 6, 654, 1897 †.

Es wird die Formel

$$C = \frac{0,01206 K}{\log \frac{\sqrt{4RD + D^2} + D}{\sqrt{4RD + D^2} - D}}$$

keit, wo C die Capacität pro Kilometer in Mikrofarad, K die Electricitätsconstante des Mediums, R den Radius jedes Leiters D die kleinste Entfernung zwischen ihnen bedeuten. Die benutzten Logarithmen sind gewöhnliche. *Scheel.*

HOPKINSON and E. WILSON. On the capacity and residual charge of dielectrics as affected by temperature and time. Roy. Soc. London 28. Jan. 1897. [Proc. Roy. Soc. London 60, 425, 1897†. Phil. Mag. Amer. 189, 109—136, 1897†. [Elektrot. ZS. 18, 583—585, 1897†.

Die Versuche wurden grösstentheils an Fensterglas und Eis angestellt. Es ergab sich, dass für lange Dauer die Rückstandsladung sich für Glas mit steigender Temperatur vermindert, für Eis dagegen sowohl für Glas wie für Eis wächst. Die Rückstandsladung des Glases, gemessen für kurze Zeitdauer ($1/100$ bis $1/10$ Sec.), wächst mit steigender Temperatur, gemessen für kurze Perioden ($1/100$ bis $1/10$ Sec.), wächst sie dagegen nicht merklich. Die Differenz rührt von der Rückstandsladung her, die zwischen $1/50000$ und $1/100$ Sec. zu kommen kommt. — Die Capacität des Eises, gemessen für Perioden von $1/100$ bis $1/10$ Sec., wächst sowohl mit steigender Temperatur, als für längere Zeit; ihr Werth ist von der Ordnung 80, aber für Perioden von $1/10^6$ Sec. weniger als 3. Auch diese Differenz ist der Rückstandsladung zuzuschreiben. Für Glas wurde die Leitungsfähigkeit bei hohen Temperaturen und nach kurzer Zeit der Elektrisirung beobachtet; es ergab sich, dass die Leitungszeit nach $1/50000$ Sec. Elektrisirung grösser ist, als nach $1/100000$ Sec., für längere Dauer ist sie indess merklich constant. *Scheel.*

THRELFALL. On the conversion of electric energy in dielectrics. Phil. Mag. Ser. 4, 457—479; 5, 21—46, 65—74, 1897†.

Aus seinen in extenso aufgeführten theoretischen und experimentellen Untersuchungen zieht der Verf. folgende Schlüsse:

Der Einfluss der Feuchtigkeit ist auch bei der Methode von Hopkinson nicht völlig eliminiert, obgleich die Umstände derart günstig sind, dass ihr Einfluss kleiner ist, als bei anderen Versuchen. Nichtsdestoweniger bringt fortdauerndes Trocknen die Isolatoren in einen besseren Zustand und lässt einen remanenten Hysteresiseffect erkennen. Dieser Effect kann für Potentialdifferenzen von 0 bis 100 Volt innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler durch einen Ausdruck von der Form $W = aF^n$ dargestellt werden, doch nur bei dem geringen Gültigkeitsbereiche aus dieser Formel

keine physikalischen Schlüsse gezogen werden. Die Werthe von n variiren für gewöhnliche homogene Dielektrica von 1,5 bis 1,95. Macht man das Dielektricum durch Zusatz von Graphit heterogen, so steigt der Werth des Index auf zwei und darüber, und der Effect wird unregelmässig. Der Werth des Index, grösser als 2, ist aus der HESS'schen Theorie zu erklären, daraus, dass die Leitung nicht dem OHM'schen Gesetze folgt.

2. Die Hysteresis ist für eine specielle Probe constant, indessen sehr variabel von Probe zu Probe; dabei ist der Index der empirischen Formel weit constanter als der Coëfficient selbst. Es ist bekannt, dass kleine Differenzen in der physikalischen Beschaffenheit bereits grosse Aenderungen im Verluste durch Hysteresis bei Eisen hervorbringen. Die Hysteresis in Dielektriciis verhält sich hierin ebenso wie die magnetische Hysteresis, doch ist die Erscheinung deutlicher ausgesprochen.

3. Die grossen Unterschiede in den Werthen der specifischen inductiven Capacität, wie sie sowohl von anderen Beobachtern, als auch vom Verf. gefunden sind, geben Veranlassung, die specifische inductive elektrische Capacität einer Substanz zum Unterschiede von derjenigen einer bestimmten Probe nicht als constant zu behandeln, und dies Vorgehen auch auf die inductive magnetische Capacität des Eisens auszudehnen.

4. Die Mechanik des Problems des rotirenden Feldes fordert, dass ein Winkelunterschied zwischen der Richtung der elektrischen Polarisation und der Richtung der elektrischen Kraft besteht in der Art, dass dabei ein Widerstand gegenüber der aufgehängten Kugel auftritt. Diese letztere Thatsache hat zur Folge, entweder dass die dielektrische Polarisation eine merkliche Zeit zur Entstehung gebraucht, oder dass sie nicht immer im selben Verhältnisse erlischt, als die Kraft aufhört. Die vorliegenden Experimente haben zwischen diesen Erscheinungen nicht entscheiden können; wahrscheinlich ist, dass die eine die andere einschliesst. Die Versuche über die Aenderung der specifischen inductiven Capacität, ausgedrückt als eine Function der Ladungsperiode, führen zum gleichen Resultate.

5. Die Annahme MAXWELL's über die Rückstandsladung reicht zur Berechnung der in den vorliegenden Versuchen gefundenen Resultate nicht aus. Die früheren Versuche des Verf. mit Schwefel zeigen in nicht misszuverstehender Weise, dass der Abfall der Polarisation elektrochemischer Natur ist.

Scheel.

POTIER. L'énergie d'un système électrisé et les capacités entre inducteurs. L'éclair. électr. 11, 250—251, 1897 †. Journ. de phys. (3) 238—242, 1897 †.

Bezeichnet Q_m die Ladung eines Conductors m , so ist die Energie eines elektrisirten Systemes gegeben durch den Ausdruck

$$\sum A_{mn} Q_m Q_n + \frac{1}{2} \sum A_m Q_m.$$

Die A_{mn} sind die Coëfficienten A_{mn} unbestimmt, und der Werth der Energie wird nicht geändert, wenn man zu dem Ausdrucke das Product $\sum Q \times \sum \lambda Q$ hinzufügt, wo die λ willkürliche Constanten der Anzahl p gleich derjenigen der Leiter bedeuten. Unter allen gleichwerthigen Ausdrücken ist einer, der „reguläre“, besonders bemerkenswerth, den man erhält, wenn man $\lambda_m = \frac{1}{2} A_m$ setzt, durch alsdann alle Q^2 verschwinden.

Setzt man alsdann $H_{mn} = A_m + A_n - 2 A_{mn}$, so wird die Energie $-\frac{1}{2} \sum H_{mn} Q_m Q_n$, und der Ausdruck enthält dann nur noch $\left(\frac{1}{2}\right)$ Constante und es wird $V_m - V_n = H_{mn} Q$; H_{mn} ist

der reciproke Werth der Capacität, gemessen zwischen den Leitern. — Die Einführung der H gestattet in einfacher Weise und durch graphische Methoden, Fragen nach den Capacitäten Gruppen von Leitern unter einander zu lösen. Wenn man z. B. Leiter 1 und 2 derart verbindet, dass sie nunmehr einen bilden, den man mit 1 bezeichnet, und man mit H' die Werthe von H in dem neu gebildeten Systeme bezeichnet, so ist:

$$= \frac{1}{4 H_{13}} [2 H_{13} H_{13} + 2 H_{13} H_{23} + 2 H_{13} H_{23} - H_{13}^2 - H_{13}^2 - H_{23}^2].$$

Die neue Capacität zwischen 3 und 4 ist dann gegeben durch

$$H'_{34} = H_{34} - \frac{1}{4 H_{13}} [H_{13} + H_{24} - H_{23} - H_{14}]^2,$$

Formeln, welche einfache geometrische Deutungen zulassen.

Eine weitere wesentliche Vereinfachung der Rechnungen und Reductionen kann in den meisten Fällen noch durch die Einführung von Symmetriebedingungen erreicht werden. Auch hierfür siehe die Verf. Beispiele an.

Auf alle Fälle ist aber die reguläre Form des Energieausdruckes vorzuziehen, wie sie nach dem Vorgange angegeben wurde.

Scheel.

F. DOLEZALEK. Ueber ein hochempfindliches Quadrantenelektrometer. ZS. f. Instrk. 17, 65—77, 1897 †. Elektrot. ZS. 18, 507—511, 1897 †.

Das wesentlich Neue des beschriebenen Instrumentes, dem es seine grosse Empfindlichkeit verdankt, ist die Anwendung eines Ladungsapparates in der Form einer trockenen Säule, welche selbst zur Aufhängung gelangt, und durch welche jede Zuleitung zu den Elektrometernadeln vermieden wird.

Zur Verminderung des Trägheitsmomentes war die Säule vertical am Quarzfaden aufgehängt; zur Befestigung des Spiegels wurde sie in zwei Hälften getheilt und beide Theile durch Aluminiumleitungsdrähte verbunden. Statt des Elementes aus Gold- und Silberpapierblättchen verwendete der Verf. die Combination Zinn-Bleisuperoxyd (letzteres elektrolytisch dargestellt). Die Spannung zeigte sich alsdann fast ganz unabhängig von der Grösse der Blättchen; eine Säule von nur 1 mm Durchmesser gab am Goldblattelektroskop einen nur wenig kleineren Ausschlag, als eine solche von gleicher Plattenzahl und 2 cm Durchmesser. Die Bleisuperoxydsäule besitzt ausserdem die 10- bis 20fache Spannung der Gold-Silberpapiersäulen und ersetzt diese daher auch für andere Zwecke überall da mit Vortheil, wo es auf kräftige und constante Wirkung ankommt.

Das Elektrometer wurde in zwei Formen, einer hochempfindlichen und einer mehr für die Praxis bestimmten, ausgeführt. In Bezug auf die Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden, doch dürften die zusammenfassenden Ergebnisse der Untersuchungen dieser Instrumente allgemeineres Interesse besitzen:

1. Das hochempfindliche Elektrometer ist zu zahlreichen Präcisionsmessungen brauchbar, insbesondere kann es, da es gegen magnetische Störungen völlig unempfindlich ist, häufig mit Vortheil hochempfindliche Galvanometer ersetzen.
2. Modell I giebt für 0,01 Volt einen commutirten Ausschlag von 100 bis 200 Scalentheilen, Modell II einen solchen von 20 bis 30 Scalentheilen. Das Dämpfungsverhältniss beträgt bei Modell I 4,5 (log. Decrement 0,653), bei Modell II 3,4 (log. Decrement 0,505), die Schwingungsdauer 20 bis 30, bzw. 20 bis 34 Sec.
3. Die Instrumente sind bequem transportabel, eine besondere Hochspannungsbatterie zur Ladung ist entbehrlich.

4. Modell I ist nicht nur als Nullinstrument, sondern auch für Messung durch Ausschlag brauchbar; Modell II ebenso, wenn auch mit geringerer Genauigkeit, vorzüglich jedoch als Nullinstrument. *Scheel.*

WESTIEN. Transportables Capillarelektrometer mit neuer Ein-
stellvorrichtung und horizontaler Capillare. ZS. f. Instrk. 17, 137
138, 1897†.

Eine 10 mm starke geschliffene Glasplatte ist mit zwei Durch-
nungen versehen, in welche zwei mit Glasstöpsel versehene
Fläschchen eingegypst sind; in jedes derselben ist am Boden ein
Draht eingeschmolzen, ausserdem sind beide in der Höhe der
oberen Fläche der Glasplatte mit kleinen Ansätzen versehen, in
welche die beide Flächen verbindende horizontale Capillare ein-
geklammert ist. Die eine Flasche ist mit verdünnter Schwefelsäure, die
andere mit Quecksilber gefüllt; um eine willkürliche Bewegung des
Quecksilbers in der Capillare zu ermöglichen, ist das mit Quecksilber
gefüllte Fläschchen noch mit einer zweiten seitlichen, durch Mem-
bran verschlossenen Tubulatur versehen, auf welche eine Mikrometer-
schraube wirkt. — Die Capillare ist wie ein mikroskopisches Prä-
parat mit einem Deckgläschen bedeckt in Canadabalsam eingeschlossen.
Soll mit dem Capillarelektrometer beobachtet werden, so legt
man dasselbe auf den Objecttisch eines Mikroskops, stellt den Tubus
des Mikroskops auf die Capillare ein und bringt durch entsprechende Drehung der
Mikrometerschraube die Quecksilberkuppe in die Mitte des Gesichtsfelds.
Jetzt verbindet man die Klemmschraube unter Zwischen-
setzung von Schlüsseln, Wippe und unpolarisirbaren Elektroden
mit dem betreffenden Präparate. — Die Vortheile des beschriebenen
Capillarelektrometers sind nach dem Verf. folgende:

1. Es lässt sich bequem auf jeden Mikroskoptisch legen und
auf einen Objectträger durch die vorhandenen Klemmen fixiren.
2. Das Quecksilber- wie das Schwefelsäuregefäß sind durch
Glasstöpsel verschlossen und es kann somit weder Quecksilber
noch Schwefelsäure verschüttet werden.
3. Die Capillare ruht, wie ein mikroskopisches Präparat, auf
einem Objectträger, ist in Canadabalsam eingeschlossen und mit
einem Deckglase bedeckt. Die Capillare kann also nicht leicht zer-
brechen werden.
4. Die Construction gestattet Verwendung feinsten Capillaren
und somit die Benutzung der stärksten Objectivsysteme.

5. Das Instrument ist transportabel und im gefüllten Zustande versendbar, kann leicht ohne Mühe eingestellt und im Falle, dass einmal eine frische Füllung erwünscht sein sollte, in einigen Minuten neu gefüllt werden. Sched.

F. BUSCH. Ein neues Elektroskop (Gabelelektroskop). ZS. f. Unterr. 16, 247—248, 1897†.

Auf einem Hartgummifusse steht eine senkrechte Drahtgabel, deren Arme einen Abstand von etwa 1 cm haben. Oben sind die Drahtenden schraubenförmig um einander gewunden oder an einander gelöthet und tragen dort eine Messingplatte. In der Mitte der Gabel ruht auf horizontaler Axe ein sehr leichtes Papierröhrchen, der Zeiger. Dieses Röhrchen ist so an der Axe befestigt, dass es in der Gleichgewichtslage senkrecht, also parallel den Drähten herabhängt, doch so, dass das Uebergewicht der einen Seite ein ausserordentlich geringes ist. Um das Instrument möglichst stabil zu machen, sind die unteren Theile der Drähte bis nahe zur Axe des Zeigers in Glasröhrchen eingelassen.

Das Gabelelektroskop in der beschriebenen Form soll zunächst nur dem Unterrichte in der statischen Elektricität dienen. Seine Vorzüge zu diesem Zwecke vor anderen Instrumenten hebt der Verf. besonders hervor. Sched.

C. BARUS. On a possible development of the idiostatic electrometer. Phys. Rev. 4, 400—404, 1897†.

Der Verf. will das Condensatorprincip benutzen; beide Platten werden vertical orientirt, die eine fest, die andere beweglich in bifilarer Aufhängung. Mit der beweglichen Platte ist ein Spiegel verbunden, mittels dessen die Entfernung der Platten nach der Methode der Interferenzen bestimmt wird. Der Verf. glaubt noch 0,01 Volt messen zu können. Sched.

R. DU BOIS-REYMOND. Ueber die Grösse entgegengesetzter Ausschläge des Capillarelektrometers. Arch. f. Physiol. 1897, 516—532†.

Aus den theoretischen Untersuchungen ergibt sich, dass weder die Verschiebung des Meniscus im Allgemeinen der Aenderung der Oberflächenspannung, noch die Aenderung der Oberflächenspannung der elektromotorischen Kraft proportional ist. Dennoch können die Ausschläge den elektromotorischen Kräften unter Umständen vollkommen proportional sein. Sched.

PÉROT et CH. FABRY. Sur un électromètre absolu destiné à la mesure des petites différences de potentiel. C. R. 124, 180—182, 1897†. L'éclair. électr. (4) 10, 278—279, 1897†. Séances soc. franç. de phys. 1897, 57—73†. Soc. franç. de phys. 1897 [98], 1—2†.

Die grössere Empfindlichkeit des Elektrometers wird durch Vergrößerung der Entfernung der Platten erreicht. Die zu überwindenden Schwierigkeiten bestanden darin, dass die Oberflächen der Platten vollkommen eben seien, und dass man die Möglichkeit jederzeit ihre Parallelität zu controliren und ihre Entfernung zu messen. Diese doppelte Bedingung wird erfüllt, indem man die Platten aus versilberten Glasscheiben herstellt; ihr Parallelismus und ihre Entfernung (von der Ordnung von 0,1 mm) kann dann nach der Methode der Interferenzen gemessen werden. Die geringe angegebene Plattenentfernung erlaubt, auf die Anwendung eines sehr geringen zu verzichten.

Die Verff. bestimmten mit einem solchen Elektrometer die elektromotorische Kraft des CLARK-Elementes in elektrostatischen Einheiten im Mittel zu

$$0,0048467.$$

Vergleicht man diesen Werth mit dem von LIMB in elektromagnetischen Einheiten ermittelten

$$1,4535 \times 10^3,$$

so ergibt sich daraus das Verhältniss der Einheiten zu

$$2,9989 \times 10^{10}$$

mit einem mittleren Fehler von $\frac{1}{1000}$.

Der ermittelte Werth ist indessen noch nicht ganz definitiv.

Nach demselben Principe haben die Verff. ein elektrostatisches Elektrometer zur Etalonnirung der für die Praxis bestimmten Voltmeter konstruirt. Die beiden Platten werden stets in die gleiche Entfernung voneinander gebracht mit Hilfe einer Feder, deren Spannung die anziehende elektrostatische Kraft misst. Der von den Verff. in der französischen Physikalischen Gesellschaft vorgeführte Apparat gestattet, Potentiale von 15 bis 1 Volt mit einer Genauigkeit von etwa 0,1 Volt zu messen. Die Apparate für höhere Spannungen würden unter Benutzung einer anderen Feder mit demselben Principe gleichfalls leicht ausführbar sein.

Scheel.

POCKELS. Ueber ein optisches Elektrometer für hohe Spannungen. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte, Braunschweig 1897, 56—57†.

Das Elektrometer beruht auf der von KUNDT und RÖNTGEN entdeckten Eigenschaft des Quarzes, unter Einwirkung eines elektrischen Feldes, welches eine zur krystallographischen Hauptaxe senkrechte Komponente besitzt, seine Doppelbrechung zu ändern. Die Aenderungen sind der Feldstärke proportional. Verlaufen die Kraftlinien parallel einer der drei polaren zweizähligen Symmetrieaxen des Quarzes, so erfahren die Wellen, deren Polarisations-ebenen senkrecht zu letzterer, bzw. parallel zu ihr und zur Hauptaxe sind, entgegengesetzt gleiche Aenderungen ihres Brechungscoefficienten; die Geschwindigkeit der senkrecht zur Hauptaxe polarisirten Wellen wird hingegen nicht beeinflusst. Dieser Fall wird nun bei dem Elektrometer dadurch realisiert, dass eine senkrecht zu einer polaren Queraxe geschnittene Quarzplatte sich zwischen zwei grösseren Metallbelegungen befindet, die auf die zu messende Potentialdifferenz geladen werden. Beobachtet wird die Aenderung der Doppelbrechung in der Richtung der in der Plattenebene liegenden Queraxe, und zwar mittels eines BABINET'schen Compensators. *Sched.*

L i t t e r a t u r.

- J. BROWN. Patterns produced by charged conductors on sensitive plates. *Nature* 55, 294, 1897 †.
- M. W. HOFFMANN. Ueber einige Wirkungen des elektrischen Feldes auf eine Glühlampe. *Wied. Ann.* 60, 642—652, 1897. *Diese Ber.* 52 [2], 429—430, 1896.
- COST. ROVELLI. Azioni elettriche nei dielettrici. 8°. 22 S. Pavia, tip. fratelli Fusi, 1897.
- W. VOIGT. Versuch zur Bestimmung des wahren specifischen elektrischen Momentes eines Turmalins. *Wied. Ann.* 60, 368—375, 1897 †.
Schon berichtet nach *Gött. Nachr.* 1896; *diese Ber.* 52 [2], 436—438, 1896.
- R. ARNÒ. Sulla isteresi dielettrica viscosa. *Cim.* (4) 5, 52—55, 1897 †.
Diese Ber. 52 [2], 426, 1896.
- G. GUGLIELMO. Sul disperdimento dell' elettricità nell' aria umida. *Cim.* (4) 5, 28, 1897 †.
Bemerkung zu einer Arbeit von PETROZZANI im Jahre 1896. (*Diese Ber.* 52 [2], 428, 1896.)
- H. LUGGIN. Ueber die capillarelektischen Erscheinungen. *ZS. f. Elektrochem.* 4, 283—289, 1897 †.
Beschreibung einer Reihe theils bekannter, theils neuer Vorlesungsversuche.
- G. J. BURCH. The capillary electrometer: its theory and practice. 54 S. S.-A. aus *Electrician*, London, G. Tucker. *Sched.*

28. Batterieentladung.

OBERBECK. Ueber das Ausströmen der Elektricität aus einem Leiter in die Luft und über den Einfluss, welchen eine Temperaturerhöhung des Leiters auf diesen Vorgang ausübt. Wied. 60, 193—208, 1897†.

Ein leitender Körper wird von einer Hartgummisäule getragen. Dieser ist mit der inneren Belegung einer kleinen Leydener Flasche und mit einem BRAUN'schen Elektrometer verbunden, an welchem der Potentialwerth des geladenen Systemes abgelesen wird. Der Leiter wird ein mit der Erde verbundener Conductor gewählt, auf welchem durch Influenz eine Ladung von messbarer Dichtigkeit hervorgerufen wird. Da die Temperatur desselben leicht geändert werden sollte, so nahm man hierzu Platindrähte, welche man einen elektrischen Strom schickte. Bei Anheftung des Drahtes an den geladenen Leiter, was in messbarer Dichtigkeit durch eine Mikrometerschraube geschah, wird letzterer durch diesen elektrisirt. Erreicht die Dichtigkeit der Elektricität an derjenigen Stelle des Drahtes, wo das Kraftfeld am grössten ist, einen gewissen Grenzwert, so geht die Elektricität aus dem Drahte in die Luft über und fliesst nach dem isolirten Conductor, dessen Potential zu sinken beginnt. — Die Messung dieses Potentialabfalles unter verschiedenen Bedingungen hat den Verf. zu folgenden Resultaten geführt:

Die Entladungspotentiale sind bei gewöhnlicher Temperatur von den Durchmessern der Drähte abhängig. Je dünner der Draht, desto niedriger liegen dieselben. Zu dem gleichen Resultate ist auch JAUMANN gelangt, dessen nach einer wesentlich verschiedenen Methode gefundenen Entladungspotentiale von derselben Grössenordnung sind, wie diejenigen des Verf.

Bei Benutzung eines kugelförmigen Conductors sind die Entladungspotentiale kleiner wie bei der Kreisscheibe. Es scheint nicht allein auf den Maximalwerth des Kraftfeldes, sondern auch auf den ganzen Verlauf der Kraftlinien anzukommen.

Bei gewöhnlicher Temperatur sind die Potentiale für die positiven Elektricitäten wenig von einander verschieden. Bei einer Reihe sind sie einander gleich, bei zwei anderen ist das Resultat bei positiver Ladung des Conductors das grössere, bei negativer Ladung ergibt sich das umgekehrte Resultat. Es scheint sich

dabei um einen Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit des Drahtes zu handeln, für welche Verf. bis jetzt eine Gesetzmässigkeit noch nicht hat auffinden können.

d) Die Temperaturerhöhung des Drahtes bewirkt zweierlei; einmal eine Herabsetzung des Entladungspotentials für beide Elektricitäten, zweitens einen sich immer mehr und mehr ausprägenden polaren Unterschied derselben; und zwar ist stets das Entladungspotential für positive Ladung kleiner, als dasjenige für negative Ladung. Mit anderen Worten: Bei erhöhter Temperatur fliesst aus einem dünnen Drahte in Folge des elektrischen Potentialgefälles negative Elektricität leichter aus als positive.

Es findet demnach eigentlich das Gegentheil von dem statt, was man vielleicht aus den Erscheinungen der unipolaren Leitung hätte schliessen können, indem man daraus folgert, dass die positive Elektricität leichter an die Luft übergeht.

Nach den mitgetheilten Beobachtungen hat man es mit zwei verschiedenen Erscheinungen zu thun, von denen die eine: Herabsetzung des Entladungspotentials durch Temperaturerhöhung, schon bei geringer Erwärmung beginnt und dann immer weiter zunimmt, während die andere erst zwischen 450° bis 500° merklich wird, dann aber fortwährend andauert und schliesslich zu einer vollständigen Entladung des negativ geladenen Conductors führt.

Ausser den Beobachtungen in atmosphärischer Luft hat der Verf. auch noch solche in verdünnter Luft angestellt. Die Verhältnisse haben sich hierbei nicht wesentlich geändert. Durch die Verdünnung allein sinken — wie bekannt — die Potentialwerthe zunächst mässig für positive und negative Elektricität, bei geringem Drucke etwas stärker für eine positive Ladung. Dann tritt noch der Einfluss der erhöhten Temperatur des Drahtes hinzu, durch welchen ein weiteres Sinken des Potentials bewirkt wird, und zwar stets bedeutender für positive als für negative Elektricität, so dass auch hier der Satz, dass der Ausfluss der negativen Elektricität (aus dem Drahte) bei erhöhter Temperatur leichter erfolgt, als derjenige der positiven, seine Gültigkeit behält.

Sched.

J. J'ANSON. Patterns produced by charged conductors on sensitive plates. *Nature* 55, 269—270, 581, 1897 †.

F. SANFORD. Patterns produced by charged conductors on sensitive plates. *Nature* 55, 485—486, 1897 †.

J. J'ANSON hat auf lichtempfindlichen Platten durch die un-

are elektrische Entladung sehr gute Bilder erzeugt, ohne dass Platten den X- oder anderen Strahlen ausgesetzt gewesen wären. Der Verf. der zweiten Notiz hebt hervor, dass er dieselben nach derselben Methode wie J'ANSON schon im Jahre 1892 erhalten habe. Er giebt einige neuerdings gewonnene Vervollständigungen dieser älteren Versuche an. *Scheel.*

BLÜMEL. Ueber elektrische Entladungen auf photographischen Platten. Verh. d. phys. Ges. Berlin 16, 174—175, 1897 †.

Eine negative Entladungsfigur auf einer photographischen Platte muss man sich in ihren Hauptlinien entstanden denken durch Lichtwirkung, welche glühende, vom negativen Pole losgerissene Theilchen, die in einiger Entfernung von der Platte, etwa auf der Gelatine anhaftenden Gasschicht hingeleiten, ausüben. Ferner der Verf. durch Staubfiguren, dass die palmbblattartigen Bildern durch die bei der Explosion dieser Theilchen fortgeschleuderten Lufttheilchen, also durch eine mechanische Wirkung entstehen sind.

Inductionsfiguren auf photographischen Platten und Staubfiguren lassen eine deutliche Abhängigkeit der entstandenen Bilder von der negativen Elektrode, nicht von der positiven erkennen.

Die positive Entladungsfigur ist, wie die Versuche des Verfassers, als eine Inductionsfigur zu betrachten.

Durch seine experimentell gewonnenen Resultate kann der Verf. alle Unterschiede der beiden Entladungsfiguren erklären und seine Versuche einen Beitrag zur Erklärung des Coherers. Weitere Experimente sollen später unter Beigabe von Tafeln in ähnlicher Weise veröffentlicht werden. *Scheel.*

V. BEZOLD. Ueber die Untersuchung elektrischer Drahtwellen mit Hilfe von Staubfiguren. Wied. Ann. 63, 124—131, 1897 †.

Der Verf. weist hier auf eine schon im Jahre 1870 der bayerischen Akademie der Wissenschaften von ihm vorgelegte Arbeit „Versuchungen über die elektrische Entladung“ hin, welche als Vorläufer der HERTZ'schen Arbeiten anzusehen ist. *Scheel.*

SWYNGEDAUF. Étude des décharges. Les potentiels explosifs, statique et dynamique. Thèse. 4^e. 41 S. Paris 1897. L'éclair. électr. 289—298, 337—343, 397—405, 433—439, 539—544, 1897 †. Journ. de phys. (3) 6, 295—309, 465—472, 1897 †.

Wenn man die beiden Pole eines Entladers mit den Polen einer elektrostatischen Maschine geringer Leistungsfähigkeit verbindet, so variirt das Feld zwischen den Polen des Entladers nur sehr wenig; die Elektrizität vertheilt sich auf beiden und kann in jedem Augenblicke als im Gleichgewicht befindlich betrachtet werden: „man ladet den Entlader nach einer statischen Methode.“

Wenn man dagegen die Pole des Entladers mit zwei Punkten eines Drahtes in Verbindung setzt, in welchem eine Entladung stattfindet, so variirt das elektrostatische Feld sehr schnell, und es ist keineswegs bewiesen, dass die Elektrizität in jedem Augenblicke eine Gleichgewichtsvertheilung einnimmt: „man ladet den Entlader nach einer dynamischen Methode.“

Aber die Vertheilung der Elektrizität auf den Polen des Entladers übt einen Einfluss auf die Funkendistanz aus, und es ist a priori nicht sicher, dass ein Entlader, der unter ganz bestimmten physikalischen Bedingungen aufgestellt ist und entweder nach statischer oder nach dynamischer Methode geladen ist, sich für denselben Potentialwerth entladet. Bezeichnet man beide Potentialwerthe bezw. mit dem statischen und dynamischen Funkenpotential, so kann man auch sagen, es ist nicht klar, dass die statischen und dynamischen Funkenpotentiale eines Entladers einander gleich seien.

Der Verf. will nun in der vorliegenden Arbeit nachweisen:

1. Dass unter den Bedingungen, unter denen die meisten Experimentatoren arbeiten, das statische und dynamische Funkenpotential ungleich sind.

2. Dass unter Innehaltung gewisser Vorsichtsmaassregeln die Funkenmethode durch das Experiment gerechtfertigt erscheint.

Bei seinen Versuchen bedient sich der Verf. einer Methode, bei welcher zwei Entlader im Nebenschlusse angewendet werden, und zwar forscht er zunächst nach den Ursachen für die Ungleichheit des statischen und dynamischen Funkenpotentials. Das Experiment ergibt folgende Resultate:

1. Wenn die Oberflächen der Pole eines Entladers unter der oxydirenden Wirkung der Funken matt werden, so erfährt die dynamische Funkendistanz eine unregelmässige Verringerung, welche sehr beträchtlich werden kann, während die statische Funkendistanz merklich constant bleibt oder gar noch sich leicht zu vergrössern scheint.

2. Unter dem Einflusse des ultravioletten Lichtes wird die dynamische Funkendistanz beträchtlicher vergrössert als die statische.

Wenn die Belichtung des Entladers im Nebenschlusse gering schwach ist, so verlängert sich die kritische Entfernung bis zur statischen Distanz und der kritische Funke springt über, wenn das Maximum des Potentials erreicht ist.

Wird die Belichtung intensiver, so verlängert sich die kritische Entfernung weiter als bis zur statischen Distanz und der kritische Funke springt über, noch ehe das Maximum des Potentials erreicht ist.

Der Verf. geht dann näher darauf ein, in welcher Weise man auf welcher Weise eine kritische Distanz bestimmt. Es gelten dabei folgende Regeln:

Der Entlader im Nebenschlusse muss durch Schirme gegen die Hauptfunken geschützt werden und gegen die Büschel- und Strahlenentladungen, welche von den die Entladung vermittelnden Inductoren oder den den Condensator ladenden Conductoren ausgehen.

Die Oberflächen der Pole des Entladers im Nebenschlusse müssen unter Anwendung von Leinwand mit feinem Schmirgel abgerieben werden, jedesmal, nachdem ein Funke oder wenigstens nach zwei oder drei Funken übergesprungen sind.

Man lasse die Funken in regelmässigen Zwischenräumen, etwa alle Minuten, überschlagen.

Bei Beobachtung dieser drei Regeln kann man eine kritische Distanz von 5 bis 6 mm auf 0,1 mm genau bestimmen, und es lässt sich in solchem Falle erweisen, dass die statischen und dynamischen Funkenpotentiale einander wirklich gleich sind.

Die Häufigkeit der Funken, die Oberflächenbeschaffenheit, das Leuchtlicht, die X-Strahlen, dies Alles übt eine verschiedene Wirkung auf die statischen und dynamischen Funkenpotentiale aus, wodurch die Unterscheidung zwischen beiden Arten von Funkenpotentialen gerechtfertigt wird.

Bei dem gewöhnlich eingeschlagenen Verfahren zur Bestimmung der kritischen Dichte ist das dynamische Funkenpotential im Allgemeinen vom statischen verschieden. Je nach Zufall wird es kleiner oder grösser oder auch gleich dem letzteren, und die wirklich gemessene Differenz kann Werthe erreichen, die einem bedeutenden Theile des Potentials selbst gleichkommen. Arbeitet man aber nach den angegebenen Vorsichtsmaassregeln, so erscheint die Funkenentladung regelmässiger, als man anzunehmen geneigt ist. Die Annahme der Gleichheit zwischen statischem und dynamischem Funkenpotential der Funkenmethode zu Grunde liegt, erscheint dann durch das Experiment gerechtfertigt.

Scheel.

R. SWYNGEDAuw. Sur certaines expériences et propositions de
M. JAUMANN. C. R. 125, 863—865, 1897. L'éclair. électr. 11, 5—11,
1897 †.

Kritik des von JAUMANN gefundenen Gesetzes, dass das Funkenpotential eines Entladeters sich durch sehr kleine und sehr schnelle Aenderungen des Potentials vermindert. Der Verf. sucht nachzuweisen, dass kein Versuch einen vollgültigen Beweis dieses Gesetzes liefere. Auch die weiteren Schlüsse JAUMANN's in Bezug auf die Wirkung der ultravioletten Strahlung und in Bezug auf die Existenz der longitudinalen Schwingungen des Aethers verlieren den experimentellen Charakter. *Scheel.*

G. JAUMANN. Zu den Bemerkungen von Herrn R. SWYNGEDAuw über elektrische Entladung. Wied. Ann. 62, 396—406, 1897 †.

Abwehr der von SWYNGEDAuw (s. auch voriges Ref.) an die Beobachtungen des Verf. angelegten Kritik. *Scheel.*

M. TOEPLER. Geschichtete Entladung in freier Luft. Wied. Ann. 63, 109—116, 1897 †.

Schiebt man bei nicht oscillirender Funkenentladung in den Schlagraum zwischen die Polkugeln eine schmale Platte eines passenden Halbleiters (trockener Schiefer, Granit, Syenit, Basalt etc.), so erhält man auf der einen Seite geschichtete Entladung negativen, andererseits meist ungeschichtete positiven Charakters. Die Grenze beider bildet stets der Halbleiter unabhängig von seiner Stellung im Schlagraume. Was die Gestalt und Färbung der geschichteten Entladung betrifft, so glaubt der Verf., dass man die helle Austrittsfläche und den zugehörigen, scharf ausgeprägten dunkeln Trennungsraum nur mit der Kathodenschicht und dem Dunkelraume zwischen Kathoden- und sogenanntem Anodenlicht in gasverdünnten Räumen identificiren kann.

Der Verf. theilt dann noch Versuchsergebnisse über die räumliche Anordnung der Schichten, sowie den zeitlichen Verlauf geschichteter Entladungen mit. Alles in Allem geht aus den angestellten Versuchen hervor, dass man leicht geschichtete Entladungen, welche alle charakteristischen Merkmale der Schichtenbildung in gasverdünnten Räumen besitzen, auch in freier Luft erhalten kann; die geschichtete Entladungsform ist also keine Eigenthümlichkeit des Elektrizitätsdurchganges durch verdünnte Gase. *Scheel.*

PÉTROVITCH. Sur la décharge des conducteurs à capacité, ré-
 sistance et coefficient de self-induction variables. C. R. 124, 452
 5, 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 242—245, 1897†.

Sei C die Capacität eines Condensators und Q_0 seine Ladung;
 derselbe durch einen Draht vom Widerstande R und der
 Induction L zur Erde entladen, so hängt die Art der Ent-
 ladung von C, R, L während der Zeit der Entladung constant
 ab vom Ausdrücke:

$$\frac{R^2}{4L} - \frac{1}{C}.$$

Nachdem dieser Ausdruck positiv oder negativ ist, ist die Ent-
 ladung continuirlich oder oscillirend.

Dieses Theorem wird vom Verf. auf den Fall erweitert, dass
 R und L während der Zeit der Entladung nicht mehr constant sind,
 sondern variiren. Er findet dabei:

In jedem Zeitintervalle (t_1, t_2) , in welchem die Function

$$= \frac{1}{CL} - \frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left(\frac{R}{L} + \frac{d}{dt} \log L \right) - \frac{1}{4} \left(\frac{R}{L} + \frac{d}{dt} \log L \right)^2$$

negativ ist, kann die Ladung des Leiters nur einmal ihren
 Zeichen ändern; vor und nach dieser Aenderung ist die Entladung
 continuirliche.

In jedem Zeitintervalle (t_1, t_2) , in welchem die Function
 constant positiv ist, ist die Entladung eine oscillirende. Be-
 zeichnet man mit M und N den grössten und kleinsten Werth,
 den die Function innerhalb dieser Zeitgrenze annehmen kann,
 so theilt die Ladung des Leiters in diesem Intervalle ihr Zeichen
 mindestens so oft, als ganze Einheiten in

$$\frac{(t_2 - t_1) \sqrt{N}}{\pi},$$

sonstfalls aber nur so oft, als ganze Einheiten in

$$\frac{(t_2 - t_1) \sqrt{M}}{\pi} + 1$$

liegen sind.

Diese verallgemeinerten Theoreme kommen im speciellen Falle,
 wenn R, L constant sind, auf die bereits bekannte Beziehung

Denn die Function $\bar{\omega}(t)$ reducirt sich in diesem Falle auf
 den Ausdruck $\frac{1}{C} - \frac{R^2}{4L}$, dessen Zeichen eine so grosse Rolle für

die Erscheinung spielt.

Analoge Resultate würde man in dem Falle erhalten, dass der Leiter mit einer Quelle von constanter oder variabler Potentialdifferenz verbunden ist. Scheel.

H. BECQUEREL. Sur la loi de la décharge dans l'air de l'uranium électrisé. C. R. 124, 800—803, 1897†.

Nachdem der Verf. in einer früheren Abhandlung nachgewiesen hatte, dass in Folge des Effectes einer ihm eigenen Strahlung das metallische Uran eine erhaltene elektrische Ladung nicht bewahrt, sucht er in der vorliegenden Arbeit das Gesetz für den Verlust an Elektrizität für Uran, als Function der Zeit und des Potentials der elektrisirten Körper, abzuleiten.

Die unter verschiedenen Verhältnissen erhaltenen Messungsergebnisse des Potentialabfalles mittels eines Elektrometers liessen sich alle hinreichend genau darstellen durch einen Ausdruck von der Form

$$\frac{dV}{dt} \left(a + \frac{b}{V} \right) = -1,$$

wo entsprechende Werthe $a + 4,53$, $b = 31$; $a = 4,06$, $b = 47$; $a = 4,6$, $b = 20$ in verschiedenen Reihen gefunden wurden. Dabei müssen a und b der Capacität des Systemes proportional sein, was sich sowohl theoretisch ergibt, als auch durch die Versuche experimentell erwiesen ist.

Ist das Potential V sehr klein, so ist der Term b/V im Verhältniss zu a sehr gross, und die obige Gleichung nähert sich der Form $\frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = -\frac{1}{b}$, während sich, wenn V sehr gross ist, vielmehr die Form $\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{a}$ ergibt. Auch diese beiden Specialfälle sind durch das Experiment bestätigt worden.

Der Verf. macht endlich noch die Mittheilung, dass diejenigen Uransalze, welche er seit länger als einem Jahre vor jeder bekannten Strahlung geschützt aufbewahrte, dauernd mit einer kaum sich vermindernenden Intensität Strahlen aussenden, welche durch undurchsichtige Körper hindurch photographische Eindrücke liefern.

Scheel.

SV. ARRHENIUS. Versuche über elektrische Spitzenwirkung. Wied. Ann. 63, 305—313, 1897†.

Die Versuche wurden in der Art angestellt, dass ein elektrisches Flugrad auf einem Metalldrahte aufgehängt und durch dessen

n (mittels Spiegelablesung) die Stärke des elektrischen Windes
 en wurde. Das Flugrad hatte die Form eines Hakenkreuzes
 8 mm dickem Kupferdraht. Bedeutet i den Ausschlag des
 ometers, u denjenigen des Ausströmungsapparates, so zeigte
 ass bei einem gegebenen i das Verhältniss $u : i$ und damit
 proportional dem Drucke der umgebenden Luft ist. Diese
 Regelmässigkeit hat sich bei den untersuchten, nicht allzu leicht
 condensirbaren Gasen, Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlensäure
 und Kohlenwasserstoffgas, bewährt. Dagegen weichen andere untersuchte
 Gase, Acetylen, Aceton, Schwefelkohlenstoff und Aethyläther, davon
 ab, indem die Reaction des Flugrades schneller als dem Drucke pro-
 portional zunimmt. Vermuthlich rührt dies davon her, dass die
 Oberfläche des Flugrades besonders bei höheren Drucken sich mit einer
 Flüssigkeitshaut, welche sich aus dem leicht condensirbaren
 Gas ausscheidet, überzieht. Sonderbar ist es auch, dass diese
 Regelmässigkeit nicht für die Ausströmung von negativer Elektri-
 cität gilt. Vielmehr steigt daselbst die Reaction des Flug-
 rades bedeutend schneller mit dem Drucke, als diesem proportional.
 In den nicht allzu leicht condensirbaren Gasen ist für die Aus-
 strömung positiver Electricität die Reaction des Flugrades bei
 einem Drucke und Menge der ausströmenden Electricität nahezu
 der Quadratwurzel aus dem Moleculargewichte proportional.
 Diese Regelmässigkeit macht es höchst wahrscheinlich, dass
 die Gasmoleculen bei der Ausströmung positiver Electricität dieselbe
 Rolle spielen. Es wird hiermit die ältere Ansicht, dass die Gasmoleculen
 bei der elektrischen Entladung theilnehmen, gegenüber der in
 neuerer Zeit vielfach vertretenen, dass die im Gase suspendirten
 festen Theilchen die Entladung hauptsächlich vermitteln, vollkommen
 beseitigt.

Scheel.

A. Ricerche sull' azione delle radiazioni attive sulla natura
 scarica. Rend. Linc. (5) 6, 184—191, 1897 †.

Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung
 wurde von der Verf. durch Ermittlung der Wärmewirkung im
 Vacuum geschlossen. Der Nebenschluss wurde dabei gebildet durch eine
 Spirale, die in eine nach Art des HEFNER-ALTENECK'schen
 Apparates eingerichtete Flasche eingeschlossen war und deren
 Temperaturänderung nach Uebertragung derselben durch die Ver-
 dichtung eines Alkoholtropfens in horizontaler Capillare gemessen
 wurde. Es ergab sich aus diesen Versuchen, dass die Wirkung

des ultravioletten Lichtes auf den Funken in hohem Maasse die Vertheilung der Entladung in beiden Zweigen beeinflusst, vor Allem aber dann, wenn die Funkendistanz sich ihrem Maximum nähert.

Scheel.

E. WARBURG. Ueber die Elektrisirung der Luft durch Spitzenentladung. Wied. Ann. 63, 411—418, 1897†.

Die Versuche wurden sowohl mit getrockneter wie mit feuchter Luft angestellt. Im ersteren Falle, dem sich der Fall des getrockneten Wasserstoffs anschliesst, konnte 0,6 Sec. nach Aufhören des elektrischen Stromes eine Elektrisirung des Gases nicht nachgewiesen werden, wenn der elektrische Strom von einer unwirksamen Spitze zu einer unwirksamen Wand ging, oder wenn eine von dieser Wand herrührende Wirkung ausgeschlossen war.

Bei Anwendung eines glühenden Platindrahtes in Luft konnte eine Zerstäubung des Platindrahtes nachgewiesen werden. Wurde aber anstatt der Luft Wasserstoff an dem hellgelb glühenden Platindrahte vorbeigeblasen, so wurde der Effect nahezu gleich Null gefunden.

In befeuchteter Luft wurde eine Wirkung nachgewiesen; die Grösse derselben hängt von den besonderen Versuchsbedingungen ab und kann auf Null herabsinken. Die Beobachtungen scheinen ihre einfachste Deutung durch die Annahme zu finden, dass der Träger der Elektricität bei befeuchtetem Luftstrome tropfbar flüssiges Wasser ist.

Scheel.

K. WESSENDONCK. Beobachtungen über die Potentiale, bei denen die Spitzenentladung in Luft und Wasserstoff beginnt. Wied. Ann. 60, 209—230, 1897†.

Die angeführten Versuche bilden die Fortsetzung der vom Verf. im Jahre 1890 (s. diese Ber. 46 [2], 475, 1890) veröffentlichten, die für einige Gase eine je nach dem Vorzeichen specifisch verschiedene Durchlässigkeit für elektrische Spitzenentladungen ergeben hatten.

Als Entladungsgefäss diente im vorliegenden Falle ein Messingbecher, dessen oberer Theil cylinderförmig von 12 cm Durchmesser, dessen unterer dagegen eine Halbkugel, ebenfalls von 12 cm Durchmesser, bildet. Das Ganze ist aus einem Stück getrieben und steht auf einem Messingfusse, der seinerseits in einen Paraffinklotz eingekittet ist. Auf den Becher ist ein mit drei Ansätzen versehener Messingdeckel fest aufgelöthet. Durch den mittleren Ansatz führt

icht die Zuleitung hindurch, welche in einer vergoldeten Nadel
 , deren äusserste Spitze sich im Mittelpunkte der den Boden
 echers bildenden Halbkugel befindet; die beiden anderen An-
 dienen zum Füllen des Bechers mit dem zu benutzenden Gase.
 e Ableitung des isolirten Metallbechers zur Erde war zum
 te der Beobachtungen ein Galvanometer eingeschaltet.

Von den gewonnenen Resultaten bieten die mit Wasserstoff-
 g das grösste Interesse. Eine erste Füllung ergab bei vor-
 Beobachtungen das überraschende Resultat, dass zwar die
 ve Ausströmung ganz erheblich stärker ausfiel als die positive
 e Scala fliegt im ersteren Falle förmlich durch das Gesichts-
 während sie im zweiten nur eine mässige Bewegung (bis
 alenthellen) ausführt —, dass dabei aber das negative Ent-
 spotential keineswegs sich besonders niedrig ergab im Ver-
 e zum positiven, vielmehr häufig bis an letzteres heranrückte,
 sogar des Oefteren übertraf. Schätzungsweise ergaben die
 Versuche das Eintreten der Entladung einerseits bei — 1500
 1800 Volt, und andererseits bei ca. + 1750 bis + 2000 Volt.
 Nach zwei Tagen gab dann derselbe Wasserstoff nach Schätzung
 ve Ausströmung bei ca. 1700 Volt, dann negative bei ca. 1400
 . 1800 Volt. Der grösseren Durchlässigkeit des Wasserstoffs
 elektrische Entladung entsprechen auch hier kleinere Anfangs-
 iale für beide Vorzeichen, aber andererseits zeigt sich auf das
 chste die Unabhängigkeit der Widerstände, welche den Be-
 der Entladung hindern, von der Leitungsfähigkeit. Die positive
 römung kann selbst bei kleinerem Potential beginnen, als die
 ve, die der Spitze entströmenden Elektricitätsmengen bleiben
 weit hinter denen vom entgegengesetzten Vorzeichen zurück.
 negative Ladung bricht förmlich explosionsartig in grosser
 e hervor.

auspumpen des Entladungsgefässes und Neufüllung mit Wasser-
 nderten nichts Wesentliches an dem Verhalten. Wieder machte
 eim Wasserstoffe die Regel geltend, dass den niederen Ent-
 spotentialen geringere entladene Elektricitätsmengen ent-
 en, vereinzelt traten auch Vorzuckungen auf.

Merkwürdig erschien das Verhalten von Gemengen von Luft
 Wasserstoff. Allmählich wurde immer mehr Luft hinzugefügt
 wiederholt beobachtet, wenn das Ausströmen begann. Die
 ung rückte nur sehr langsam in die Höhe, auch bei über-
 nder Luftmenge war das Verhalten wesentlich das des reinen
 erstoffs, nur nahm die Menge der entladenen negativen Elek-

tricität bald merklich ab. Dabei bleiben die negativen Werthe relativ hoch, wie in dem reinen Gase, welches Verhalten geradezu mit einer gewissen Hartnäckigkeit bestehen bleibt. Die Gegenwart von Wasserstoff scheint daher wesentlich die Einleitung der Entladung zu bestimmen. Ob hierbei eine im reinen Gase entstandene Oberflächenschicht, die nicht sobald wieder vergeht, mit zur Geltung kommt, wäre noch zu untersuchen. *Scheel.*

K. WESSENDONCK. Einige Versuche über die entladenden Wirkungen der Flammengase. Naturw. Rundsch. 12, 1897, 8 S.†.

Entgegen den sonst gefundenen Resultaten über die entladende Wirkung von Flammengasen führt der Verf. einige einfache Versuche an, welche mit diesem Verhalten im Widerspruch stehen. Insbesondere verdient dabei eine Beobachtung Interesse, wonach nach Abdrehen des Gashahnes, obwohl vorher eine deutlich entladende Wirkung der Flammengase stattfand, nunmehr nur noch eine Zuckung der Aluminiumblättchen des Elektroskopes stattfand. Die Blättchen blieben dann stehen, so viel des mit Flammengasen erfüllten Inhaltes des Gasometers man auch durchtrieb. Es hat demnach den Anschein, als ob bei den Verbrennungsproducten nach dem Verlöschen der Flamme die Elektrisirung sofort bedeutend verringert würde, mehr als bei einem anderen Experimente des Verf., bei welchem die Verbrennungsgase erst ein längeres, 10 mm weites Bleirohr passiren mussten, ehe sie zum Elektroskop gelangten.

Erwähnt mögen hier noch werden einige Versuche mit einer kleinen, aus einer Platinspitze brennenden Wasserstofflamme, die zeigten, dass die Anwesenheit von festen Partikeln in einer Flamme von Bedeutung ist. Die Versuchsanordnung war so gewählt, dass man bei sonst unveränderten Verhältnissen es in der Hand hatte, einmal einen recht staubigen, sodann einen fast staubfreien, gleich starken Luftstrom der Flamme zuzuführen. In letzterem Falle brannte die Flamme kaum sichtbar; ihre Gase, optisch untersucht, gaben nur einen schwachen Lichtkegel und bewirkten eine Abnahme der Divergenz um 2 bis 3 mm. Dagegen gab stark staubhaltige Luft mit entsprechendem Flimmern der Flamme, schon bevor der Gasometer entleert war, 8 mm Verkleinerung des Ausschlages. Es liegt hier aber nicht etwa eine directe Convection durch Staub vor, denn der sehr staubige Inhalt des Gasometers, ohne Flamme durch den Apparat getrieben, gab nur $\frac{1}{2}$ bis 1 mm Divergenzabnahme mehr als gewöhnliche Luft. *Scheel.*

SCHUSTER. On the constitution of the electric spark. Rep. Brit. Assoc. Toronto 1897. [Nature 57, 17, 1897†.

Betrachtet man bei Anwendung von Metallelektroden das Entladungsspectrum einer Leydener Flasche, so bemerkt man die Linien nicht bloss in unmittelbarer Nähe der Pole, sondern noch in einer Entfernung von einigen Millimetern, bis wohin Metallpartikelchen geschleudert sein müssen. Es ist von Interesse, die Geschwindigkeit dieser Metallpartikelchen zu bestimmen. Verf. bediente sich dazu der Methode von DIXON, welcher die Metalllinien auf einer sehr schnell rotirenden und mit einer photosensitiven Schicht überzogenen Trommel photographirte. Die Krümmung oder geringere Krümmung der so gewonnenen Linien lässt einen Rückschluss auf die Geschwindigkeit der Elektrodenpartikelchen zu.

Die Versuche, welche von G. HEMSALECH durchgeführt wurden, bestätigen bei Anwendung von Zinkpolen, dass die Geschwindigkeit der Partikelchen mit der Entfernung von den Polen verringert. Während die Geschwindigkeit in unmittelbarer Nähe der Pole sehr gross ist, ist sie bei einer Entfernung von 1 mm etwa noch 2000 m pro Secunde, bei einer Entfernung von 4 mm gar auf 400 m zurückgegangen. Verf. bestand ein Pol aus Zink, der andere aus Wismuth, so zeigten die Wismuthlinien stärker gekrümmt als die Zinklinien. Wenn beide Pole mit einer Lösung von Calciumchlorid befeuchtet werden, so ist die bei 4226 liegende Calciumlinie stärker geneigt, als die Linien von H und K.

Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

Scheel.

TOEPLER. Ueber elektrische Gleitfunken von ausserordentlicher Länge. Abh. d. naturw. Ges. Isis, Dresden 1897, 41—46, 1897†.

Nach den Beobachtungen des Verf. ist es leicht, mit den in den physikalischen Instituten gebräuchlichen Hilfsmitteln durch eine passende Versuchsanordnung sehr lange gleitende Funken herzustellen. Zur Erzielung solcher erwies sich natürlich die Anwendung sehr grosser Batterien, sowie entsprechender Stromquellen als nöthig. In der als besonders zweckmässig erkannten Versuchsanordnung wurden die Pole einer Influenzmaschine mit den Elektroden zweier Batterien verbunden, mit denen parallel eine primäre und eine Sicherheitsfunkenstrecke geschaltet war. Die Funkenbelegungen waren durch einen Widerstand (Drahtrolle oder Wasserwiderstand) oder einen Hochspannungstransformator

verbunden; von diesen führte die Verbindung zu einer blanken Glasplatte, auf welcher die Pole frei endigten, und welche auf der Rückseite der Funkenstrecke entsprechend mit einem Stanniolbelag versehen war.

Die günstigsten Resultate in Bezug auf Funkenlänge erhielt der Verf. bei Anwendung eines Paraffintransformators, bestehend primär aus 28 dreifach gewickelten Windungen, secundär aus 64 gut isolirten Windungen 1 m starken und auf einen Glaszylinder von 30 cm Durchmesser gewickelten Kupferdrahtes. Der längste hiermit hergestellte, lückenlos gleitende Funken hatte dann die sehr bedeutende Länge von 187 cm. *Sched.*

R. SWINGEDAUF. Sur la décharge par étincelle et le fonctionnement de l'excitateur de HERTZ. C. R. 124, 556—558, 1897. Arch. sc. phys. (4) 3, 476—491, 1897 †.

Den beiden Anfangsbedingungen von Sir W. THOMSON für die Entladung des Condensators fügt der Verf. noch die dritte hinzu, dass zwischen zwei Querschnitten a und b des Verbindungsdrahtes, die durch ein continuirliches leitendes Stück verbunden sind, keine Potentialdifferenz bestehe. Die Anwendung dieser nunmehr drei Bedingungsgleichungen auf die THOMSON'sche Formel führt alsdann zu dem Resultate, dass wenigstens in den ersten Augenblicken der Entladung die THOMSON'sche Gleichung die Erscheinung nicht darstellt. Was vielmehr die Form der Entladung im Anfange anbetrifft, so gilt die Regel, dass die Intensität und ihr Differentialquotient nach der Zeit bei Beginn der Entladung gleich Null sind, dass aber alle beide während der ersten Augenblicke wachsende Functionen der Zeit sind. — Die Potentialdifferenz zwischen den Enden einer Spule ist im Anfange der Entladung gleichfalls Null, in den ersten Augenblicken der Entladung dagegen eine wachsende Function der Zeit.

Der Verf. betrachtet dann den Widerstand des Funkens und findet, dass derselbe in den ersten Augenblicken der Entladung sehr schnell abnimmt, und geht endlich auf das Verhalten des HERTZ'schen Excitators ein. Es ergibt sich, dass ein solcher bei jeder Entladung Schwingungen ausgiebt, deren Wellenlängen successive bis zu ihrem normalen Werthe $T_n = \pi \sqrt{L \cdot C}$ abnehmen. *Sched.*

P. PETTINELLI. Sul aspetto presentato da certe scariche attraverso lamina sottili metalliche. Cim. (4) 6, 52—53, 1897 †.

Wenn man die innere Belegung zweier Leydener Flaschen mit Elektrisirmaschine verbindet, während die äussere Belegung ben mit der Kugel eines Funkenmessers communicirt, und über die beiden Kugeln des letzteren einen Streifen dünnen Stanniol legt, so beobachtet man, dass aus jeder der Kugeln durch den Stanniol hindurch ein lebhaftes Fünkchen in der Richtung der Mitte der Kugeln senkrecht zum Stanniol austritt, welches leuchtende Theilchen des Stanniols mit sich fortreisst.

Der Verfasser beschreibt noch weitere Modificationen dieser Erscheinung.

Scheel.

HEEN. Sur l'observation d'étincelles positives et négatives. Bull. de Belg. (3) 33, 124—126, 1897†.

ZENGER hatte bereits beobachtet, dass bei der Hervorbringung elektrischer Funken auf der geschwärzten Oberfläche einer Spiegelplatte die Funkenbahn eine doppelte ist, und schloss daraus, dass der Funke die Form eines Cyklons besitzt, dessen centraler Theil das Auge des Sturmes darstellt. — Der Verfasser hat diese Erscheinung wieder aufgenommen unter Benutzung eines sehr starken Inductorsturms, welches durch die Verbindung mit einem Condensator von grossen Dimensionen 20 bis 30 cm lange Funken zu liefern vermochte. Er fand dabei:

- a) Wenn die Entfernung der Elektroden die Funkendistanz überschreitet, beobachtet man sowohl das positive wie auch das negative Strahlenbüschel sehr deutlich in seinen feinsten Verästelungen.
- b) Nähert man beide Leiter ganz langsam, so beobachtet man mit wunderbarer Klarheit das Verschwinden des positiven Büschels und das Auftreten eines negativen Funkens, welcher die Form einer Röhre besitzt. Der centrale Theil dieser Röhre ist absolut schwarz.
- c) Wenn man dagegen, ausgehend von der Stellung a), beide Elektroden einander noch mehr nähert, so sieht man einen der positiven Büschel sich in die Röhre des negativen Funkens hineinziehen, und den doppelten Strom der positiven und negativen Funken im entgegengesetzten Sinne sich bewegen. Der positive Funke zeigt dabei einen sehr viel lebhafteren Glanz als der negative.

Aus dem ganzen Verhalten dieser Resultate scheint zu folgen, dass der Funke, wie er unter c) beschrieben ist, das Resultat der

Wirbelbewegungen ist, welche in einander gefügt sich in entgegengesetztem Sinne bewegen. Der Weg des positiven Funkens ist dabei unvergleichlich viel kleiner als der des negativen. *Scheel.*

A. HEYDWEILLER. Einige Bemerkungen über Funkenentladung. Wied. Ann. 61, 541—543, 1897 †.

In der vorliegenden Arbeit nimmt der Verf. zunächst entgegen einer Meinung W. KAUFMANN's für sich die Priorität der absoluten Bestimmungen von Wärme im Entladungsfunken eines Condensators in Anspruch und zeigt, wie die Versuche KAUFMANN's eine Ergänzung seiner eigenen bilden.

Ferner geht der Verfasser auf den von WARBURG aus seinen Versuchen gezogenen Schluss ein, dass der Funkenentladung ein schwacher lichtloser elektrischer Strom während der Verzögerungsperiode vorausgehe, und hebt hervor, dass er selbst bei seinen zahlreichen Versuchen über Funken- und Glimmentladung häufig Gelegenheit gehabt habe, einen solchen Strom zu beobachten.

Endlich zeigt der Verf., dass die Bestimmung hoher Spannungen aus den Entladungspotentialen durch JAUMANN zu Unrecht in Misscredit gerathen sei. Denn die Methode liefert für langsam gestiegene Spannungen unter Anwendung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln vollkommen zuverlässige Werthe. *Scheel.*

A. GARBASSO. Come si faccia la scarica di un condensatore, quando ad essa si offrono due vie: e come si rappresenti meccanicamente. Cim. (4) 6, 15—24, 1897 †.

Der Verf. behandelt die Frage theoretisch für den Fall, dass man annimmt, dass der Verlauf des aus der Ladung resultirenden Stromes mit solcher Geschwindigkeit variirt, dass die magnetische Energie stets der Bedingung des Minimums genügt. Er beschreibt ferner ein Mittel, um eine mechanische Darstellung des Phänomens zu erhalten. In Bezug auf Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. *Scheel.*

J. TROWBRIDGE. Electrical discharge in air. Phil. Mag. 44, 285—289, 1897 †. Sill. Journ. (4) 4, 190—193, 1897 †.

Durch Photographie unterwirft der Verfasser den Voltabogen einer näheren Betrachtung. Der Mechanismus desselben ist nach seinen Untersuchungen der folgende: Eine disruptive Entladung begleitet die Flammenentladung und dient gewissermaassen als

recher. Eine veränderliche Potentialdifferenz ist nöthig, um disruptive Entladung zu ermöglichen, und diese veränderliche Potentialdifferenz tritt hervor in der scheinbaren Aenderung des Zustandes.

Zwischen allen Formen der elektrischen Entladungen in Luft besteht eine gewisse Verwandtschaft; so haben wir auch beim Voltabogen eine disruptive mit einer Flammenentladung combinirt. Allgemein ist der disruptive Funken oscillatorisch auch in dem Voltabogen, wenn der Voltabogen durch eine Dynamomaschine erzeugt wird. Dasselbe können wir auch erkennen, wenn wir unsere Untersuchungen auf solche Entladungen ausdehnen, welche bis zu einem Grade von der Flammenentladung frei sind, wie z. B. die Funken der elektrostatischen Maschinen, der TESLA- und des AUTOTRAN-Transformatoren und der PLANTÉ'schen rheostatischen Maschine.

Scheel.

LARI. Sulla proprietà scaricatrice prodotta nei gas dall' uranio. Rend. Nap. 7, 4 S., 1897 †.

Uranit, einem Mineral von wechselnder Zusammensetzung aus den Bestandtheilen UO_3 und UO_2 , kommen nach den Untersuchungen des Verf. folgende Eigenschaften zu:

1. Das Uranit ertheilt, sei es durch Contact, sei es durch eine besondere Art der Strahlung, der Luft und dem Leuchtgas die Fähigkeit, einen elektrisirten Conductor zu entladen.

2. Diese Eigenschaft bleibt den beiden Gasarten noch einige Zeit nach der Wirksamkeit des Uranits erhalten.

3. Die durch Uranit wirksam gemachte Luft verliert beim Passiren eines positiv oder negativ geladenen Drahtes die Fähigkeit, im Elektroskop nachher die gleichnamige Ladung zu zerstreuen, vermag indessen noch die entgegengesetzte Elektrizität zu entladen.

Scheel.

NORTHROP et G. W. PIERCE. Mesures des résistances à l'étincelle de différentes huiles. Electr. World 6. Nov. 1897. [L'éclair. (5) 14, 28—29, 1898 †.

STEINMETZ. Résistances des huiles à l'étincelle. Electr. World Nov. 1897. [L'éclair. électr. (5) 14, 28—29, 1898 †.

Die Versuche des an erster Stelle genannten Verfassers haben gezeigt, dass einige von ihm untersuchte Oelsorten gegen das

Durchschlagen von Funken einen Widerstand besitzen, der abnimmt, wenn man die Oele einer Potentialdifferenz von geringer Wechselzahl aussetzt; der Widerstand kann dabei selbst kleiner werden, als derjenige der Luft. Indessen ist die Isolirung mittels Oeles doch derjenigen durch Luft vorzuziehen, weil das Oel die Bildung leitender Oberflächen verhindert. Für hohe Wechselzahl dagegen ist der Widerstand grösser und wächst viel schneller mit der Entfernung in Oel als in Luft.

Der Verf. der zweiten Notiz hebt hervor, dass er früher Versuche über den Funkenwiderstand bei alternirenden Strömen gemacht hat, und dass er für Luft die Relation $d = 54 V + 1,2 V^2$ fand. Für Paraffin und Oele sind diese Relationen linear: Paraffinirtes Papier $d' = 3 V$, flüssiges Paraffin $d' = 12,4 V$, Leinöl $d' = 12,5 V$, Leuchtöl $d' = 60 V$. Das Verhältniss von d/d' wächst demnach mit der Entfernung und mit der Spannung. Der Autor bemerkt, dass er niemals gehört habe, dass sich dies Verhältniss vermindere bei Anwendung schwerer Oelsorten und Strömen häufiger Wechselzahl. Auch seine eigenen Erfahrungen sprächen dagegen. — Schwere Oele enthalten indessen oft Feuchtigkeit, welche Säuren erzeugen und somit gegentheilige Beobachtungen hervorrufen kann. *Sched.*

J. TROWBRIDGE. The oscillatory discharge of a large accumulator. Phil. Mag. 44, 259—262, 1897†. Sill. Journ. (4) 4, 194—196, 1897†.

Der Verf. hat unter Anwendung zweier Funkenstrecken mittels des rotirenden Spiegels die Entladung einer Accumulatorenatterie von 2500 Zellen photographirt. Die erhaltenen Bilder liessen erkennen, dass sich hierbei disruptive und continuirliche Entladungen über einander lagern, und dass die letzteren entschieden einen oscillatorischen Charakter haben, und zwar folgten der primären Entladung noch fünf bis sechs wohl definirte Schwingungen.

Unter der Voraussetzung, dass jede Zelle der Batterie angesehen werden kann als ein schlecht isolirter Condensator, giebt dann der Verf. eine theoretische Darstellung dieses Vorganges.

Eine Untersuchung der Photographien der Oscillationen lässt bei 2500 Zellen eine scheinbare Polarisationscapacität von 1000 elektrostatischen Einheiten erkennen; 5000 Zellen gaben eine Capacität von etwa 500 Einheiten. Da die Entladung eines Accumulators mit vielen Zellen im Allgemeinen oscillatorisch ist, so neigt der Verf. zu der Ansicht, dass die Entladung von irgend einer Primärbatterie gleichfalls oscillatorisch ist in allen den Fällen, in welchen wir es mit Capacität und Selbstinduction zu thun haben. *Sched.*

WARBURG. Ueber die Verzögerung bei der Funkenentladung. Z. phys. u. chem. N. F. 1, 1897, 128—136 †. Wied. Ann. 62, 385—395, 1897 †.

ist die Potentialdifferenz zwischen zwei in einem Gase befindlichen Elektroden auf den zur Entladung hinreichenden Werth gesetzt, so vergeht, bis die Entladung wirklich eintritt, eine gewisse Zeit, welche der Verf. die Verzögerung nennt und welche mit den Versuchsbedingungen sehr veränderlich ist. Die Verzögerung zählt der nach Secunden bezw. Minuten oder nur nach Bruchtheilen einer Secunde, im letzteren Falle — und solche Versuche hat der Verf. kürzlich veröffentlicht — kann sie bestimmt werden, indem man die fragliche Potentialdifferenz während eines kleinen Bruchtheils einer Secunde anlegt und feststellt, ob in dieser Zeit die Entladung erfolgt oder nicht.

Die vorliegende Mittheilung enthält weitere, die Verzögerung untersuchende Versuche. Zu denselben diente der schon früher beschriebene Apparat, nur wurde, um eine vielleicht durch Fäserchen bedingte zu frühzeitig herbeigeführte Entladung zu vermeiden und eine erhöhte Potentialdifferenz zu erreichen, zwischen die Condensatorplatten eine 3,7 mm dicke, gut isolirende Ebonitplatte gebracht.

Die Versuche wurden in mannichfacher Weise variirt. Als Elektroden dienten blank polirte Eisenkugeln von 2,6 cm Durchmesser, bei den späteren, im dunklen Raume ausgeführten Experimenten eine mit Platinblech überzogene Messingkugel von 19 mm Durchmesser. Dabei wurden gegen die einander zugekehrten Elektrodenflächen feuchte und trockene oder auch mit Dämpfen von Wasser und Benzol gesättigte Luftströme geblasen, auch wurden, um über die Rolle des auf den Elektrodenflächen etwa condensirten Wassers Klarheit zu erlangen, die Elektroden selbst erwärmt.

Um einen etwaigen Einfluss der Belichtung auf die Experimente auszuschliessen, andererseits aber auch, um die elektrische Einwirkung des um den Versuchsraum umgebenden Glasplatten zu vermeiden, wiederholte der Verf. seine Beobachtungen in einem völlig lichtdichten, aus metallischen Wänden begrenzten Raume. In demselben war eine Platinkugel an einen dicken Messingdraht angeschraubt, und diese war isolirt durch eine Messingplatte hindurchgeführt. Letztere war auf den Rand eines kugelförmig gekrümmten, innen vernickelten Messinggefässes aus Messing von 65 mm Durchmesser aufgeschliffen und dieses mittels Fett luftdicht aufgesetzt. Ein seitliches Ansatzrohr des Gefässes enthielt Phosphorpentoxyd; mittels eines durch einen Korkstopfen verschliessbaren Messingrohres konnte das Gefäss mit einer Luftpumpe verbunden werden. Die Platinkugel wurde geladen,

das Gefäss zur Erde abgeleitet. Der kürzeste (verticale) Abstand der beiden leitenden Flächen betrug 15 mm.

Mit einem solchen Apparate wiederholte der Verfasser seine früheren Versuche unter einem Drucke von 34 mm Quecksilber. Die Versuche verliefen vielleicht etwas regelmässiger, gaben indess der Hauptsache nach keine von den früheren abweichenden Resultate.

Nunmehr wendet sich der Verf. zum Studium dessen, was in der Verspätungsperiode vor sich geht, und zwar benutzt er hierzu die Wirkung des Magnetfeldes auf die Funkenentladung. Unter dem Einflusse eines solchen werden einmal die Strombahnen abgelenkt, andererseits ändert sich dabei die Potentialdifferenz der Elektroden, und zwar steigt oder sinkt sie je nach der Orientirung des Magnetfeldes gegen die Strombahn. Der Umstand, dass die zweite wie die erste Wirkung von der Orientirung des Magnetfeldes gegen die Strombahn abhängt, zeigt, dass die zweite Wirkung eine Folge der ersten ist, also auf die ponderomotorische Wirkung des Magnetfeldes auf den gasförmigen Stromträger zurückzuführen ist. Je nachdem nun der Strom durch das Magnetfeld gehemmt oder befördert wird, findet man die Verzögerung bei der Funkenentladung vergrössert oder verkleinert. Daraus schliesst der Verf., dass in der Verzögerungsperiode ein elektrischer Strom stattfindet, wenn auch ein so schwacher, dass er bis jetzt auf andere Art nicht nachzuweisen war. Derartige Versuche wurden bei verschiedenen Drucken zwischen 0,024 und 0,082 mm, sowie auch unter Bestrahlung der geladenen Kathode mit Bogenlicht ausgeführt; auch im letzteren Falle ergab sich ein dem beschriebenen ähnliches Resultat.

Alle Versuche zusammengekommen, kommt der Verfasser zu folgendem Schlusse: Bei der Funkenentladung durch die Luft verwandelt sich die Luft aus einem sehr guten Isolator in einen verhältnissmässig guten Leiter, und zwar bildet sich zunächst, in der Verzögerungsperiode, unter der Einwirkung der elektrischen Kraft ein sehr schwacher, lichtloser, elektrischer Strom von wachsender Stärke, welcher schliesslich nach Ablauf der Verzögerungsperiode in die eigentliche leuchtende Funkenentladung übergeht. Die Verzögerungsperiode kann je nach dem Zustande der Elektroden, je nachdem sie feucht oder trocken sind, je nachdem sie bestrahlt werden oder nicht, kürzere oder längere Zeit in Anspruch nehmen.

Für kleinere Drucke scheint diese Anschauung durch die Versuche über die Wirkung des Magnetfeldes auf die Verzögerung

sen zu sein. Für höhere Drucke versagte diese Beweismethode, da die Wirkung des Magnetfeldes zu schwach wurde.

Scheel.

KAUFMANN. Ueber die im Entladungsfunken eines Condensators entwickelte Wärme. Wied. Ann. 60, 653—661, 1897†.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, die im Entladungsfunken entwickelte Wärme in absolutem Maasse zu bestimmen und mit der Gesamtenergie der Entladung zu vergleichen. Da das Calorimeter für solchen Zweck nicht verwendbar war — die Funkenwärme macht nur einen kleinen Bruchtheil der Gesamtenergie aus —, auch das Dampfcalorimeter nur in den günstigsten Fällen ausreichen konnte, so bediente sich der Verf. zur Messung der Funkenwärme des Luftthermometers, und zwar eines solchen, dessen Volumen möglichst gross gewählt war. Er benutzte indessen zur Messung nicht die Druckvermehrung, sondern die Volumenvermehrung, weil im letzteren Falle die Zeit, welche ein dünner Draht zur Abfuhr seiner Wärme an die Luft gebraucht, gegenüber der Dauer der Funkenbewegung des Abschlusstropfens verschwindet, und deshalb die Erwärmung eines Drahtes hervorgerufenen Ausschläge mit den durch Funkenwärme entstehenden direct vergleichbar sind.

Die Resultate der Untersuchung sind tabellarisch und graphisch dargestellt. Aus demselben mag hervorgehoben werden, dass, wenn N die Flaschenzahl, W den Gesamtwiderstand in Ohm, q die entwickelte Wärme und Q die Gesamtenergie der Batterie, die in letzteren in g-Calorien, bedeuten, dass dann

bei Aenderung von			
		W	q
für $N = 8$	$Q = 1,35$	von 0,35 bis 6,25	von 0,150 bis 0,028
$N = 4$	$Q = 0,672$	„ 0,42 „ 4,72	„ 0,082 „ 0,020
$N = 2$	$Q = 0,336$	„ 0,50 „ 6,40	„ 0,045 „ 0,014

Bezug auf die Abhängigkeit vom Entladungspotential V_0 hat der Verf., dass die Funkenwärme bei steigendem Entladungspotential schneller wächst, als die Gesamtwärme. Für nicht zu hohen Entladungspotentiale ist annähernd $q/V_0^3 = \text{const.}$, während für hohe Entladungspotentiale gilt $q/V_0^3 = \text{const.}$

Die vorstehenden Resultate gelten für Zinkkugeln; bei Anwendung von Messingkugeln sind die Resultate im Allgemeinen dieselben, nur sind die Ausschläge des Luftthermometers unter sonst

gleichen Umständen kleiner, und zwar beträgt das Verhältniss der entwickelten Wärmemengen:

$$\frac{q \text{ (Messing)}}{q \text{ (Zink)}} = 0,54.$$

An seine experimentellen Untersuchungen knüpft der Verfasser einige theoretische Erörterungen. Aus denselben ergibt sich, dass es nicht möglich ist, zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen der Funkenstrecke die Eigenschaften eines metallischen Widerstandes beizulegen. Viel wahrscheinlicher dürfte die Annahme sein, dass bei der Funkenentladung ausser einem von den Versuchsbedingungen abhängigen Widerstande, ähnlich wie bei allen anderen Gasentladungen, ein annähernd constantes Potentialgefälle an den Enden der Funkenstrecke vorhanden ist; doch ist dem Verfasser eine mathematische Formulirung der aus dieser Annahme zu ziehenden Folgerungen nicht gelungen. Sched.

E. VILLARI. Sul potere refrigerante svolto nei gas delle scintille elettriche. Rend. di Napoli (3 a) 3, 52—53, 1897 †.

— — De l'action de l'effluve électrique sur le gaz. C. R. 124, 558—560, 1897.

In einer mit der Luftpumpe verbundenen Glasglocke befindet sich in horizontaler Lage eine Platinspirale und über ihr parallel angeordnet ein Funkengeber für vier Funken. Bringt man nun mittels des elektrischen Stromes die Spirale auf dunkle Rothgluth und lässt man über ihr eine schnelle Folge von Funken eines grossen Inductoriums überschlagen, so sieht man die Spirale sich merklich abkühlen. Da durch die Abkühlung die Leitungsfähigkeit der Spirale wächst, so kann man dieselbe an einem in den Stromkreis derselben eingeschalteten Ampèremeter verfolgen.

Die Resultate seiner Untersuchungen fasst der Autor wie folgt zusammen:

1. Wird das Gas (Luft, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff) von elektrischen Funken durchschlagen, so kühlt sich die Spirale ab, in einigen Fällen so weit, dass der Widerstand sich um $\frac{1}{10}$ seines Werthes ändert.
2. Bei gleicher Intensität des Stromes und gleicher Farbe der Spirale ist der Abkühlungseffect von der Art des Gases (Sauerstoff, Stickstoff und Luft) nicht wesentlich abhängig.
3. Der Abkühlungseffect ist für das vom Funken durchschlagene Wasserstoffgas, wenn die Spirale nicht ganz glühend ist, sonst aber von dem gleichen Strome wie im vorigen Falle

durchflossen wird, weit geringer als bei den anderen aufgeführten Gasen.

. Die Wirkung des vom Funken durchschlagenen Gases wächst mit der Energie des Funkens.

. Die abkühlende Wirkung des vom Funken durchschlagenen Gases wächst im Anfange mit der Temperatur der Spirale und nimmt nach Erreichung einer gewissen Grenze ab. Es existirt demnach gewissermaassen eine kritische Temperatur der Spirale, welcher das Maximum der Wirkung des funken-durchschlagenen Gases entspricht.

Die abkühlende Wirkung des Gases ändert sich mit der Dichte des Gases. Für Luft verringerte sich die Wirkung im Anfange, wenn der Druck von 752 auf 252 mm abnahm; von da an nahm die Wirkung sehr schnell, so dass sie bei 12 mm im Minimum $\frac{1}{10}$ von derjenigen bei gewöhnlichem Drucke betrug.

Für andere Gase ist das Verhalten ähnlich.

Scheel.

PFLAUM. Physikalische Kleinigkeiten. II. 24 S. S.-A. Dorpat (?)

Der Verf. giebt zunächst eine Beschreibung der verschiedenen Arten der elektrischen Entladung und fügt den vielen Beobachtungen anderer Forscher einige neue Versuche hinzu. Die Darstellung erlaubt indessen keinen kurzen Auszug.

Im zweiten Theile seiner Abhandlung berichtet der Verfasser über eine rotirende Entladungsform. Zu ihrer Erzeugung benutzt er das sogenannte elektrische Ei. Nimmt man die Entladung der Kugeln, in welchen die in das elektrische Ei führenden Stäbe endigen, zu etwa 20 cm, so treten erst bei einer gewissen Verdünnung der Luft im Entladungsgefässe vereinzelte Funken auf, welche zuerst in grösseren, dann bei fortschreitender Luftverdünnung immer kürzer dauernden Intervallen folgen. Schliesslich tritt zwischen den Elektroden ein continuirlicher Lichtbogen, welcher von der Anode bis an die Kathode reicht. Er hat die charakteristische röthlichviolette Färbung, die dem Anodenlichte auch im Vacuum eigenthümlich ist, und besteht aus drei Theilen, nämlich aus einer helleren, etwa 0,2 mm breiten Mitte, einem schwächeren breiten Saume und einem ganz schwachen, nach aussen gelegenen Schimmer. Die helle Mitte scheint aus ganz kleinen glühenden Partikelchen zu bestehen. Die Ansatzstelle dieses mittleren Lichtbogens an der Anode ist eine halbkugelige, blendend helle Lichtmasse, die ihren Ort ändert und sich nach der Kathode zu

stark zuspitzt. — Der ganze Anodenlichtstreifen führt nun, während seine Ansatzstellen hin- und hergleiten, eine Rotation aus, die bei den gewählten Versuchsbedingungen eine ziemlich constante Zeitdauer, zwischen 5,8 und 6,0 Sec., betrug und bald nach rechts und bald nach links herum erfolgte.

Die Rotation scheint dem Verfasser mit einer elektrostatischen Einwirkung der Gefäßwandung auf den sehr beweglichen Lichtfaden in Beziehung zu stehen, wenigstens ist es ihm, nach einer Abänderung des Versuches, die die Einwirkung des Gefäßes möglichst ausschloss, nicht gelungen, die rotirende Entladungsform zu erhalten.

Sched.

L i t t e r a t u r.

P. CANTONI. Sulla carica elettrica dei coibenti armati. Rend. Ist. Lomb. (2), 30, 674—686, 1897.

R. B.

29. Galvanische Ketten.

FRANZ PETERS. Angewandte Elektrochemie. Erster Band. Die Primär- und Secundärelemente. Wien, Pest u. Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1897.

Das Buch, welches den 47. Band der bekannten elektrotechnischen Bibliothek bildet, giebt eine sehr vollständige Beschreibung der sämtlichen bisher construirten Primär- und Secundärelemente. Unter den ersteren sind sowohl die zur Erzeugung eines elektrischen Stromes benutzten Combinationen (ohne und mit Depolarisator), als auch die Normalelemente, Gasbatterien, Thermosäulen und diejenigen Elemente angegeben, bei denen die Elektrizität unmittelbar aus Kohle erzeugt wird. Theoretische Beobachtungen enthält das Buch nicht.

Bgr.

H. L. CALLENDAR and H. T. BARNES. On the variation of the electromotive force of different forms of the CLARK standard cell with temperature and with strength of solution. Proc. Roy. Soc. 62, 117—152, 1897 †.

Die Untersuchung hatte den Zweck, die Temperaturcoefficienten verschiedener Formen des CLARK-Elementes genau zu ermitteln; ferner Elemente zu construiren, die der Temperatur gut folgen; und endlich die Grenzen zu untersuchen, bis zu denen die Genauigkeit der CLARK-Elemente bei constanter sowohl als bei

nder Temperatur getrieben werden kann. Die Verff. be-
 dabei zunächst transportable Elemente von dem Board of
 Typus, und constatirten, dass die elektromotorische Kraft der-
 bei gleicher Temperatur oft Abweichungen bis zu 3 Millivolt
 CARHART-Elemente differirten nur um 0,5 Millivolt). Auch
 temperaturcoefficienten ergaben schwankende Werthe (zwischen
 5 und 0,00069 zwischen 10° und 20°), und es zeigte sich,
 diese Verschiedenheit nicht von der Menge der Zinksulfat-
 e in dem Elemente, sondern von der Entfernung des Zink-
 von den Krystallen abhängt, also offenbar durch die zu geringe
 onsgeschwindigkeit hervorgebracht war. Wurden dagegen
 ard of Trade-Elemente etwa einen Tag lang bei der con-
 Temperatur von 15° gehalten, so differirte ihre elektromotori-
 kraft nur um 0,1 bis 0,2 Millivolt. Auf Grund der Versuche,
 mit CLARK-Elementen nach dem Board of Trade-Typus mit
 Lösung über den Temperaturcoefficienten angestellt wurden,
 en die Verff. zu dem Schlusse, dass diese Elemente einen
 nten Temperaturcoefficienten überhaupt nicht besitzen. Die
 erung der elektromotorischen Kraft hängt vielmehr von der
 chichte des Elementes, von dem Grade der Temperatur-
 ng, von der Menge der Lösung, sowie von der relativen
 und Lage des Zinkstabes ab. Bei 15° kann der Temperatur-
 ent jeden zwischen 0,00040 und 0,00078 liegenden Werth
 n. Wenn, wie es meist geschieht, der letztere Werth als der
 e angenommen wird, so können nicht unerhebliche Fehler
 t werden, auch wenn die Temperaturschwankung nur 3° bis 4°
 g beträgt. Nur wenn die Diffusion eine hinreichend lange
 ndurch stattfinden konnte und genügend Zinksulfatkrystalle
 den sind, kann der höhere Werth des Temperaturcoefficienten
 richtigere angenommen werden. Da nach der Ansicht der
 die von der Reichsanstalt gewählte H-Form der Elemente
 a Gebrauch weniger zweckmässig ist, als die vom Board of
 vorgeschriebene Reagensglasform, so haben die Verff. den
 erwähnten Uebelstand, der in der Langsamkeit der Diffusion
 Grund hat, dadurch zu vermeiden gesucht, dass sie den
 oberhalb der Paste aus Mercurosulfat anstatt mit einer ge-
 n Lösung von Zinksulfat mit feuchten Krystallen dieses
 anfüllen, so dass kein Theil der Lösung ungesättigt bleiben
 ersättigt werden kann. Sie bezeichnen diese Elemente als
 of Trade-Krystallelemente. Dieselben zeigen keine Verzöge-
 er Einstellung in Folge der Diffusion. Wegen der Her-

stellung der Elemente ist die Abhandlung zu vergleichen. Die Verf. erwähnen dabei, dass, wenn eine mit Zinkoxyd neutral gemachte Lösung von Zinksulfat mit Mercurosulfat zusammen auf 35° bis 40° erwärmt wird, das feste Salz sein Aussehen etwas verändert. Wird das Filtrat alsdann auf 0° abgekühlt, so zeigt sich in demselben eine leichte Trübung, so dass wahrscheinlich das Mercurosulfat eine geringe Zersetzung erfahren hat. Deshalb sollte man auch CLARK-Elemente höchstens bis 30° erhitzen, welche Temperatur die erwähnte Erscheinung nicht hervorruft. Die elektromotorische Kraft zeigte bei den einzelnen Krystallelementen bei gleicher Temperatur Differenzen von nur 0,1 Millivolt; frisch hergestellte Elemente können durch halbstündigen Kurzschluss den normalen Werth der elektromotorischen Kraft erhalten. Längerer Kurzschluss beeinflusst die Krystallelemente weit weniger, als die gewöhnlichen Board of Trade-Elemente.

Durch eine besondere Reihe von Versuchen wurde festgestellt, dass die Elemente bei den Temperaturen 0° bis 30° in Intervallen von je 5° sehr schnell die betreffende elektromotorische Kraft annehmen, so dass also von einer Diffusionsverzögerung praktisch nicht die Rede sein kann. Wurden die Elemente alsdann wieder der Temperatur von 15° ausgesetzt, so differirte die elektromotorische Kraft nach 24 Stunden nur um 0,01 Millivolt von dem Anfangswerthe und stimmte nach drei Tagen wieder völlig mit diesem überein. Bei Krystallelementen, welche aus Reagensgläsern von 2 cm Durchmesser hergestellt waren, konnte sogar nachgewiesen werden, dass sie beim Abkühlen von 30° auf 15° schon nach nicht ganz 10 Minuten den Anfangswerth der elektromotorischen Kraft bis auf 0,1 Millivolt wieder erlangt hatten. Bei kleinerem Durchmesser des Glases geschieht die Erholung noch schneller. Werden die Elemente von einer niederen Temperatur auf die Temperatur von 15° gebracht, so erfolgt die Erholung langsamer. Werden die Elemente plötzlich auf 40,6° erwärmt, so ist die nach 10 Minuten beobachtete elektromotorische Kraft um 1 Millivolt höher, als der Endwerth; derselbe ist um 35,81 Millivolt niedriger, als der Werth der elektromotorischen Kraft bei 15°. Die Aenderung der elektromotorischen Kraft mit der Temperatur kann nicht durch eine gerade Linie ausgedrückt werden, sondern lässt sich zwischen 0° und 40° durch eine parabolische Curve darstellen, deren Gleichung ist:

$$E_t = E_{15} - 0,001\,200 (t - 15) - 0,000\,006\,2 (t - 15)^2.$$

Zwischen 0° und 28° kann das quadratische Glied vernachlässigt werden. Diese Formel stimmt mit derjenigen von KAHLE (diese

49 [2], 575, 1893) zwischen 25° bis 30° sehr gut überein, aber bei 15° einen etwas kleineren Werth für den Temperaturefficienten; unterhalb 10° ist weniger gute Uebereinstimmung. Elemente, welche durch Marineleim verschlossen sind, zeigen, sie wiederholt starken Temperaturschwankungen ausgesetzt Neigung zum Kriechen, wodurch der Normalwerth ihrer elektromotorischen Kraft beträchtliche Aenderungen erfahren kann. Verff. haben deshalb luftdicht verschlossene Elemente herstellt: entweder von der *X*-Form (in die beiden Schenkel sind Platindrähte eingeschmolzen, man bringt in den einen Zinkamalgam, in anderen Quecksilber und Mercuro-sulfatpaste, füllt genügend Sulfatkrystalle auf und schmilzt den mittleren Schenkel ab); oder von der *W*-Form (die abwärts gerichteten Schenkel der vorigen sind nach oben gebogen); oder von der *H*-Form. Die letzteren haben einen Zinkstab an Stelle des Zinkamalgams, weil die Elemente beim Erhitzen, wie beim Abkühlen Neigung zeigen, an der Verbindungsstelle des Platindrathes zu zerbrechen. Der Zinkstab wird in eine Glasröhre gegossen und in das flüssige Metall wird der zuvor in eine Glascapillare eingeschlossene Platindraht gesteckt. Auch die einfache Reagensglasform kann in ähnlicher Weise verschlossen werden. Ersetzt man in ihr das Quecksilber durch amalgamirtes Zink, so erhält man ein transportables Element. Die Herstellung des letzteren wird genau beschrieben; indess muss wegen der ungenügenden näheren Angaben auf die Abhandlung verwiesen werden. Das Verhalten der hermetisch verschlossenen Zellen ist in dem von den Verff. mitgetheilten, mit dem von den übrigen ganz gleich; in einem Falle differirte die elektromotorische Kraft des transportablen Elementes bei 0° und 30° um 0,1 Millivolt mehr von derjenigen bei 15° , als diejenige der gewöhnlichen Elemente; indess scheint dieses Verhalten exceptionell zu sein.

Für Erzielung genauer Versuchsergebnisse ist genaue Einhaltung bestimmter Temperaturen das erste Erforderniss. Die Elemente müssen deshalb eine längliche Form besitzen und hinlänglich tief in ein beständig umgerührtes Temperaturbad eintauchen, dessen Temperatur bis auf $0,01^{\circ}$ constant erhalten und mithin ebenso genau beobachtet werden muss.

Elemente, welche keine Zinksulfatkrystalle enthalten, sondern, das CLARK-Element, eine bei 0° gesättigte Zinkvitriollösung, unterscheiden sich in ihrer elektromotorischen Kraft in der Regel nicht sehr von den gewöhnlichen, sondern nur um 0,2 bis 0,3 Millivolt; indess sind diese Elemente weniger leicht reproducirbar und auch weniger beständig. Gleiches

gilt für Elemente, welche oberhalb 0° gesättigte Zinksulfatlösungen enthalten.

Die Verf. haben ferner das spezifische Gewicht verschieden concentrirter Zinksulfatlösungen ermittelt. Sie finden dabei, dass bis zu der Dichte 1,150 die Lösung des Zinksulfats ohne Volumenänderung erfolgt; oberhalb dieses Werthes scheint jedes Molecül Zinksulfat ein Molecül Wasser zu verdrängen, so dass zwischen der Dichte d (bei 20°) und dem Gewichte w des Zinksulfats, welches in 1 ccm Lösung enthalten ist, die Beziehung besteht:

$$d = 0,9982 + w - 18 \cdot \frac{w - 0,150}{161},$$

wo 0,9982 das Gewicht von 1 ccm Wasser bei 20° ist. Die Concentration der untersuchten Lösungen lag in dem Intervalle 6,35 bis 33,21 Proc. Zinksulfat. Elemente von dem Board of Trade-Typus, welche mit diesen verschieden concentrirten Lösungen (ohne Krystalle) hergestellt waren, zeigten eine elektromotorische Kraft, deren Unterschied dE von derjenigen des Normalelementes bei 15° sich durch die lineare Gleichung

$$dE = 42,0 - 88,0 w \text{ (Millivolts)}$$

ausdrücken lässt.

Die Löslichkeit des Salzes $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ lässt sich durch die Gleichung $p = 29,5 + 0,270t$ darstellen. Bei 39° beginnt die rasch zunehmende Löslichkeit des Salzes $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ die zwar ebenfalls, aber weniger rasch steigende Löslichkeit des Hexahydrats zu übertreffen, so dass eine Lösung, die nur das Heptahydrat enthält, oberhalb dieser Temperatur für das Hexahydrat übersättigt wird, während bei 39° die Löslichkeit beider Hydrate gleich ist. Die Lösung enthält dann 41,1 Proc. des wasserfreien Salzes. *Bgr.*

A. DEARLOVE. The CLARK standard cell. *Electrician* 40, 386—387, 1897†.

Im Anschluss an eine Discussion, welche in der citirten Zeitschrift über den Gebrauch und die Reproducirbarkeit des CLARK-Elementes stattgefunden hat, theilt der Verf. mit, dass diejenigen Elemente, welche er nach der ursprünglichen Vorschrift von CLARK hergestellt hat, grössere Uebereinstimmung unter einander zeigen, als die, welche nach der vom Board of Trade gegebenen Anweisung verfertigt wurden. Das Amalgamiren des Platindrathes geschieht am einfachsten in der Weise, dass man ihn mit etwas Quecksilber kocht. Der Verf. theilt noch die Bestimmungen der

omotorischen Kraft von sechs WESTON-Elementen mit. Er
t bei drei derselben 1,0197 wahre Volt; die übrigen zeigten
3, 1,0184, 1,0190 wahre Volt. *Bgr.*

JÄGER. Notiz über die Herstellung des Cadmium-Normal-
mentes. Elektrotechn. ZS. 18, 647—649, 1897 †.

Das Glasgefäß besitzt die H-Form der CLARK'schen Elemente,
beiden Schenkel sind am Boden mit eingeschmolzenen Platin-
nen versehen. Der negative Pol besteht aus Cadmiumamalgam
(1. Cadmium und 6 Thle. Quecksilber); darüber befindet sich
eine Schicht zerkleinerter Krystalle von Cadmiumsulfat. Der aus
Quecksilber bestehende positive Pol ist mit einer Paste bedeckt,
die durch Zusammenreiben von Mercuriosulfat mit etwas metal-
lischem Quecksilber und einer concentrirten Lösung von Cadmium-
sulfat nebst einigen Krystallen dieses Salzes hergestellt wird. Der
positive Theil des Elementes wird mit einer concentrirten Lösung
von Cadmiumsulfat angefüllt, auf welche eine Schicht Paraffin auf-
getragen wird, auf dem eine dünne Korkscheibe liegt. Das Ganze
wird mit gutem Siegellack verkittet. Diese Type ist nicht zum
Transport geeignet. Bei den versandtfähigen besteht der positive
Pol aus amalgamirtem Platin (spiralig aufgerollter Draht oder
Platinblech), der bei der vorigen Type von der Flüssigkeit ein-
genommener Raum wird hier ganz von der Paste erfüllt. Die
Amalgamirung des Platins geschieht elektrolytisch (Erwärmen des
Metalls mit Königswasser bis zur Gasentwicklung, Einhängen als
dann in eine Lösung von Quecksilber in Salpetersäure). Das
Cadmium des Handels ist zur Herstellung des Amalgams genügend
rein, ebenso das käufliche Cadmiumsulfat. Dasselbe enthält aber
noch freie Säure (Nachweis durch Blaufärbung von Congoroth);
man digerirt die Salzlösung mit Cadmiumhydroxyd zu digeriren, wobei
das Salz manchmal basisch wird und Mercuriosulfat zersetzt. Man
verfährt deshalb so lange mit dem letzteren Salze, bis keine Zersetzung
mehr eintritt. Die Lösung des Cadmiumsulfats darf nicht
über 70° erwärmt werden, weil sonst das Salz $3 \text{ CdSO}_4 + 8 \text{ H}_2\text{O}$
in die Verbindung $\text{CdSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ übergeht. 100 Thle. Wasser
bei gewöhnlicher Temperatur etwa 115 Thle. krystallisirtes
Cadmiumsulfat; beim Erwärmen nimmt die Löslichkeit kaum zu. —
Das Quecksilber darf kein positiveres Metall enthalten. — Das
Mercuriosulfat wird durch Zusammenreiben der Paste mit Queck-
silber von etwa vorhandener Mercuriverbindung befreit. Geringe

Mengen von basischem Salze schaden nichts, grössere Mengen werden durch Auswaschen mit sehr verdünnter Schwefelsäure und dann mit Wasser entfernt. Das Salz ist dann bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen.

Die elektromotorische Kraft des Cadmiumelementes beträgt für Cadmiumamalgame mit 7 bis 14 Proc. Cadmium bei 20° 1,019 int. Volt, wenn für das CLARK-Element bei 15° der Werth von 1,433 int. Volt zu Grunde gelegt wird. Die Abhängigkeit von der Temperatur wird durch die Gleichung ausgedrückt:

$$E_t = E_{20} - 3,8 \times 10^{-5} (t - 20) - 0,065 \times 10^{-5} (t - 20)^2.$$

Bgr.

W. JÄGER. Umwandlung des Zinksulfats beim CLARK-Element. Wied. Ann. 63, 354—365, 1897 †.

Das gewöhnliche Zinksulfat, $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, erfährt bei 39° eine mit einer Volumenvermehrung verbundene Umwandlung in ein anderes Hydrat, welche sich nach der Gleichung:



vollzieht und sich in einem Knick in der Löslichkeitscurve bei dieser Temperatur ausspricht. Die beiden Löslichkeitscurven, welche mithin der Theorie nach ober- und unterhalb dieses Punktes existiren, lassen sich gewöhnlich nur auf wenige Grade hinaus verfolgen. Dem Verf. ist es jedoch gelungen, den umgewandelten Zustand des Zinksulfats bis 0° an der durch die Verschiedenheit der Löslichkeit bedingten Veränderung der elektromotorischen Kraft zu verfolgen. Die Löslichkeit des umgewandelten Hydrates ist unterhalb 39° grösser, als die des normalen, und demgemäss ist die elektromotorische Kraft eines Elementes, welches das umgewandelte Salz enthält, bei derselben Temperatur unterhalb 39° kleiner, als diejenige eines Elementes mit dem normalen Salze. Der Verf. stellt die für die beiden Arten von Elementen erhaltenen Versuchsergebnisse graphisch dar; dabei geht die Curve für den umgewandelten Zustand von 0° bis 60°, während die für den normalen Zustand nur von 0° bis gegen 40° verfolgt werden konnte. Dem Schnittpunkte beider Curven (bei 39°) entspricht eine elektromotorische Kraft von 1,400, int. Volt. Der Temperaturcoefficient des umgewandelten Elementes ist kleiner, als der des normalen. Die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft des umgewandelten Elementes von der Temperatur wird nach den Beobachtungen des Verf. durch die Gleichung ausgedrückt:

$$E_t = 1,400, - 0,00102 (t - 39) - 0,000004 (t - 39)^2,$$

end aus den Beobachtungen von KAHLE für das normale Element die entsprechende Gleichung hergeleitet werden kann:

$$E_t = 1,400_3 - 0,00152 (t - 39) - 0,000007 (t - 39)^2,$$

für das normale Element bei 15° eine elektromotorische Kraft 1,433₀ int. Volt angenommen ist. Aus den beiden Gleichungen berechnet der Verf. die folgenden Werthe:

E _t in int. Volt		Differenz	Temperaturcoefficient (Volt)	
normal	anomal		normal	anomal
1,449	1,434	0,015	— 0,00098	— 0,00071
1,439	1,427	0,012	— 0,00112	— 0,00079
1,427	1,418	0,009	— 0,00126	— 0,00086
1,414	1,409	0,005	— 0,00140	— 0,00094
1,400	1,400	0	— 0,00152	— 0,00102
—	1,389	—	—	— 0,00110
—	1,377	—	—	— 0,00117
—	1,365	—	—	— 0,00125

Bgr.

GORE. Influence of proximity of substances upon voltaic action.

Phil. Mag. (5) 43, 440—457, 1897†.

Der Verf. berichtet über das Ergebniss einer ausgedehnten Reihe von Versuchen, durch welche er den Einfluss zu ermitteln suchte, welchen gravitirende Massen bei ihrer Annäherung an die Elektroden eines galvanischen Elementes auf die elektromotorische Kraft ausüben. Die Elemente bestanden aus Glasröhren, in welche sich der Elektrolyt (Lösung von Kaliumchlorid oder Zink in welcher Chlor gelöst war), sowie die Elektroden (zumeist aus Zink) befanden. Zahlreiche solcher Elemente waren hintereinander geschaltet, gemeinsam zwischen zwei Holzklötzen aufgestellt und konnten zusammen bewegt und auf diese Weise einer gravitirenden Masse (zumeist Blei) genähert werden, und zwar derart, dass man entweder die eine oder die andere Reihe von Elektroden genähert wurde. Die Versuchsanordnung im Einzelnen — der Verf. beschreibt namentlich zwei Apparate verschiedener Construction an — ist in der Abhandlung nachgesehen werden, dasselbe gilt von den Maassnahmen, welche getroffen wurden, um störende Einflüsse auszuschalten. Bei allen Versuchen zeigte sich übereinstimmend, dass durch die Annäherung der gravitirenden Masse die positive

elektromotorische Kraft eine Zunahme, die negative eine Abnahme erfuhr. Wurden statt des Bleies gleiche Volumina anderer Substanzen angewendet, so zeigten in der Regel die specifisch schwereren die grössere Wirkung in der Reihenfolge: Kupfer, Schmiedeeisen, Gusseisen, Blei, Wismuth und Antimon, Flintgas, Messing und Magnesium, Zink und Schiefer, Elfenbein, Fichtenholz und Gyp. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass die Stoffe etwa in derselben Reihenfolge für Röntgenstrahlen durchsichtig sind. *Bgr.*

G. CLAUDE. Influence of pressure on electromotive force. *L'Ind. élect.* 6, 393, 1897. [*Proc. Phys. Soc. London* 15, Abstr. 397, 1897 †.]

Nach den Versuchen von CAILLETET und COLLARDEAU wird die Capacität von Gasbatterien durch Vermehrung des Druckes beträchtlich gesteigert. Aus dem Energieverbrauch, welcher bei der Compression des Sauerstoffs und Wasserstoffs stattfindet, berechnet der Verf., dass die maximale Steigerung, welche die elektromotorische Kraft durch einen Druck von 600 Atm. erfahren kann, 10 Proc. nicht übersteigt. Mechanische Aufspeicherung von Energie ist immer weniger ergiebig, als die Aufspeicherung durch chemische Vorgänge. *Bgr.*

C. RAVEAU. L'application du principe de CARNOT à la théorie de la pile. *L'éclair. élect.* (4) 11, 97—101, 251—256, 1897 †.

Im ersten Theile der Abhandlung führt der Verf. aus, dass, obwohl die durch einen Strom erzeugte JOULE'sche Wärme von der Stromrichtung unabhängig ist, also einen nicht umkehrbaren Vorgang darstellt, man doch berechtigt ist, in aller Strenge auf umkehrbare Ketten das CARNOT'sche Princip anzuwenden. Denn auch dieses setzt z. B. eine isotherme Drucksteigerung voraus, die praktisch nicht ausführbar ist. Nur ist es unrichtig, die Vorgänge in einer Kette in eine einfache Analogie mit einer thermischen Maschine zu setzen und daraus, dass der Nutzeffect einer Maschine stets < 1 ist, zu schliessen, dass die von einer Kette gelieferte elektrische Energie stets kleiner ist, als die Energieverminderung, welche aus den chemischen Vorgängen in der Kette sich ergibt, weil die Phänomene in einem galvanischen Elemente, in welchem chemische Energie in mechanische oder in Wärmeenergie verwandelt wird, keinen geschlossenen Kreis darstellen, wie dies bei einer thermischen Maschine der Fall ist.

Im zweiten Theile wird in zusammenhängender Weise der Ge-

Ursprung der diesbezüglichen Arbeiten von v. HELMHOLTZ (1867 1882), CHAPERON (1881), W. GIBBS (1876 und 1878) und von UPPENBORN (1884) dargelegt. _____
Bgr.

C. MOORE and H. V. CARPENTER. Polarization and internal resistance of a galvanic cell. The Phys. Rev. 4, 329—336, 1897 †.

Die Untersuchung betrifft diejenigen Elemente, deren elektromotorische Kraft nach Stromschluss sehr schnell sinkt, um nach einer Ruheperiode wieder ihren ursprünglichen Werth anzunehmen. Unter diesen Elementen dieser Art gehört das LÉCLANCHÉ-Element. Man findet bei demselben gewöhnlich an, dass die Polarisierung an der Kohlenelektrode stattfindet, während die Potentialdifferenz zwischen Zinkelektrode und Erregungsflüssigkeit constant ist. Die anfangs rapide Abnahme der elektromotorischen Kraft bei geschlossenem Stromkreis tritt man dann durch das Entstehen einer Gasschicht an der Kohlenelektrode. Da dieses Gas langsam von der Kohle absorbiert wird, so nimmt die elektromotorische Kraft späterhin langsamer ab. Bei offenem Stromkreise wird das Gas, welches mit der positiven Zinkelektrode in unmittelbarer Berührung ist, rasch abgegeben, wodurch ein schnelles Ansteigen der elektromotorischen Kraft eintritt. Die Versuche der Verf., welche mit einem eigens construirten LÉCLANCHÉ-Elemente angestellt wurden, hatten den Zweck, zu untersuchen, ob die Erklärungsweise richtig ist oder nicht. Die Versuchsanordnung muss in der Abhandlung nachgesehen werden. Die Verf. gelangen zu folgenden Schlüssen: 1) Die Aenderungen, welche der Widerstand an der Kathode mit der Stromstärke erfährt, vermögen die experimentell nachgewiesenen Verschiedenheiten des inneren Widerstandes zu erklären. 2) Polarisierung tritt an beiden Elektroden ein, besonders jedoch an der Kohlenelektrode. 3) Der schnelle Abfall der elektromotorischen Kraft beim Stromschluss beruht hauptsächlich von der Polarisierung an der Kohlenelektrode. 4) Das schnelle Anwachsen der elektromotorischen Kraft, wenn die Zinkelektrode zuerst bei offenem Stromkreise überlassen wird, rührt daher, dass die Zinkelektrode sich von der Polarisierung befreit.
t. _____
Bgr.

UPPENBORN. Zur Methode der Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Zellen. ZS. f. Elektrochem. 3, 391, 1897 †.

Im Anschluss an eine in der Abhandlung von NERNST und UPPENBORN (s. diese Ber. 52 [2], 468, 1896) enthaltene Bemerkung der Verf. darauf hin, dass es zur Bestimmung des inneren Widerstandes eines Elementes einer Zersetzungszelle ausser der

Methode von STREINTZ noch zwei andere giebt, deren eine vom Verf. selbst herrührt, während die andere von BOCCALI angegeben ist (s. diese Ber. 47 [2], 475, 1891). *Bgr.*

E. HAAGN. Ueber den inneren Widerstand galvanischer Zellen, besonders von Accumulatoren. ZS. f. Elektrochem. 3, 421—424, 1897†.

Die vom Verf. in Gemeinschaft mit W. NERNST ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Combinationen hat sich auch zur Messung kleiner Widerstände als brauchbar erwiesen. Der Verf. hat sie zunächst benutzt, um den inneren Widerstand galvanischer Zellen bei gleichzeitiger Elektrolyse zu ermitteln. Hierbei fand er im Gegensatze zu STREINTZ (Wien. Ber. 104 [2a], 834; diese Ber. 51 [2], 560, 1895), dass der Widerstand sich mit der Stromdichte nicht erheblich ändert. Ebenso tritt nicht immer, wie F. UPPENBORN angiebt (Elektrotechn. ZS. 12, 157, 1891; diese Ber. 47 [2], 475, 1891), mit steigender Stromdichte eine Abnahme des inneren Widerstandes ein, sondern es zeigt sich auch öfters die umgekehrte Erscheinung. Der Widerstand hängt sonach nicht nur von der Stromdichte ab, was am besten daraus hervorgeht, dass bei plötzlicher Aenderung der Stromdichte der Widerstand erst in messbarer Zeit (bisweilen erst in zwei Minuten) eine allmähliche Aenderung erfährt. — Weitere Versuche betrafen die Aenderung des inneren Widerstandes eines Accumulators während der Entladung. Es zeigte sich, dass derselbe bei der Stromentnahme ziemlich regelmässig zunimmt, und zwar ist der Widerstand für dieselbe Phase der Ladung und Entladung annähernd gleich. Der Widerstand eines übermässig beanspruchten Accumulators geht in der Ruhe wieder ebenso zurück, wie seine elektromotorische Kraft wieder steigt. Bei der Ladung findet entsprechend eine Abnahme des Widerstandes statt, entgegen den Beobachtungen von BOCCALI (Elektrotechn. ZS. 12, 51, 1891). Die Zunahme des Widerstandes bei der Entladung ist nicht lediglich auf eine Concentrationsabnahme der Schwefelsäure zurückzuführen, sondern auf einen Uebergangswiderstand an den Elektroden, und zwar besonders an der Bleisuperoxydplatte, wie durch Gegenüberschalten der einzelnen Elektroden mit einer Zinkplatte nachgewiesen werden konnte. Die Vorgänge bei der Entladung scheinen demnach nicht für beide Elektroden gleichmässig zum Bleisulfat zu führen, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass an der positiven Elektrode complicirtere Verbindungen auftreten. *Bgr.*

HAAGN. Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Zellen, die geringe Polarisationscapacität besitzen. ZS. f. Elektrochem. 3, 470, 1897 †.

Die vorstehend benutzte Methode (s. diese Ber. 52 [2], 468, 1896) zur Bestimmung des inneren Widerstandes ist nicht anwendbar, wenn die Zellen eine geringe Polarisationscapacität besitzen. In diesem Falle verwendet man an Stelle des Condensators mit Wasser oder Glasdielektricum eine Polarisationscapacität aus Aluminiumplatten, die, wenn sie kurze Zeit in Schwefelsäure als Elektroden gebraucht haben (am besten unter Verwendung eines höher gespannten Stromes, als der Gebrauchsstrom ist), dem Gleichstrome einen grossen Uebergangswiderstand entgegensetzen, während sie sich dem Wechselstrome gegenüber wie eine gewöhnliche Polarisationscapacität verhalten, deren Capacität von derselben Grössenordnung ist, wie die der untersuchten Zelle. Die Polarisationscapacität wird durch Verändern des Eintauchens veränderlich gemacht, während als Widerstand ein Rheostat dient. Im Uebrigen ist die Versuchsanordnung dieselbe, wie dort beschrieben gleich.

Bgr.

HAAGN. Ueber den inneren Widerstand galvanischer Zellen. ZS. f. phys. Chem. 23, 97—122, 1897 †.

Der Verf. beschreibt in dieser ausführlicheren Abhandlung die Methode, die ihm gemeinsam mit NERNST ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Elemente unter Verwendung von Condensatoren und berichtet über die Versuchsergebnisse, die er hinsichtlich des inneren Widerstandes von Accumulatoren erhalten hat. Er fasst die Ergebnisse der Untersuchungen, über die schon in den vorhergehenden Referaten (s. auch diese Ber. 52 [2], 468, 1896) berichtet ist, in den folgenden Sätzen zusammen:

- I. 1. Zellen mit grosser Polarisationscapacität können mit den Condensatormethoden sowohl offen als auch während der Elektrolyse untersucht werden.
2. Ist das Minimum nicht mehr gut, so genügt die Einschaltung einer Polarisationscapacität im Zweige des Vergleichswiderstandes.
3. Für alle anderen Fälle ist die Zelle mit einer Polarisationscapacität aus Aluminiumplatten zu vergleichen.
- II. Die Messungen, welche mit dieser Methode angestellt wurden, ergaben, dass die inneren Widerstände galvanischer Zellen

bei gleichzeitiger Elektrolyse unabhängig von der Stromstärke bzw. Stromdichte, also keineswegs eine Function dieser Grössen sind, wie den Messungen von STREINTZ zu entnehmen wäre. Die sehr kleinen Schwankungen des Widerstandes sind offenbar auf Konzentrationsverschiebungen in der Lösung zurückzuführen.

III. Der Verlauf der Widerstandsänderungen in den Accumulatoren zeigt sich in einer zuerst langsam und dann immer schneller verlaufenden Zunahme bei der Entladung, während bei der Ladung ein gleicher Rückgang constatirt werden konnte. Die Erklärung dieser Erscheinungen dürfte erstens im Rückgange der Schwefelsäureconcentration, sodann besonders in einem Uebergangswiderstande an der Elektrode selbst zu suchen sein, an welchem insbesondere die Bleisuperoxydelektrode theilhaftig ist.

IV. Die angeführten Messungen beweisen die Sicherheit und einfache Handhabung der beschriebenen Methoden zur Bestimmung des inneren Widerstandes unter den geforderten Verhältnissen. Die Bestimmung des inneren Widerstandes während gleichzeitiger Elektrolyse ist in allen den Fällen möglich, wo dessen Grösse 0,01 Ohm übersteigt.

V. Da w als constant angesehen werden kann, so darf die Forderung $E = \varepsilon + i w$ für Elektrolyte als erfüllt angesehen werden.

Bgr.

Elektricität direct aus Kohle. ZS. f. Elektrochem. 4, 129—136, 165—171, 1897†.

Beschreibung einer Reihe von Apparaten, welche bisher zur Lösung dieses Problems in Vorschlag gebracht, aber theilweise in der Litteratur weniger oder nicht bekannt geworden sind. Zunächst wird nach einem von WILLARD E. CASE vor der New-Yorker Electrical Society über Elektricitätserzeugung auf kaltem Wege gehaltenen Vortrage das Element von BRADLEY (1888) beschrieben, bei welchem in einem eisernen Kasten Aetznatron unter Zusatz von Braunstein geschmolzen wurde, wobei Natriummanganat entstand. Beim Eintauchen einer Kohlenelektrode in das Aetznatron entstand ein Strom von etwa 1 Volt und 3 Amp. (Angabe des Widerstandes fehlt). Dann wird das Element von JACQUES erwähnt, welches nach dem vom Verfertiger in der Weihnachtsnummer von HARPER'S Magazine (1896) gegebenen Berichte abgebildet wird. Dabei wird erwähnt, dass nach den Angaben von C. REED bereits im Jahre 1883 A. ARCHEREAU ein Verfahren der Elektricitätserzeugung beschrieben hat, welches mit dem von JACQUES vollständig identisch

(Engl. Pat. Nr. 1027 vom 26. Febr. 1883). Endlich beschreibt
 . CASE das von ihm im Jahre 1887 construierte kalte Element,
 welchem Kohle die Lösungselektrode bildet, während die andere
 Elektrode aus Platin besteht. Als Elektrolyt dient verdünnte
 Schwefelsäure. Der Kohlenstab steht in grobes Pulver eingepackt
 in einer porösen Zelle. Auf Zusatz von Kaliumchlorat entsteht eine
 electromotorische Kraft von 1,3 Volt bei 0,4 Amp. (s. d. Ber. 44
 1890, 1888). Der Verf. weist dann darauf hin, dass nach unseren
 jetzigen Kenntnissen die Verwendung der Kohle im Naturzustande,
 mit Aschenbestandtheilen beladen, ausgeschlossen ist, und dass
 daher die Herstellung aschefreier Kohle kostspielig ist, immer
 nur auf die Gaselemente zurückkommen wird, bei denen die
 Gase der unvollständigen Verbrennung unserer Brennstoffe die
 positiven Anodensubstanzen bilden. Er beschreibt eingehend die
 Batterie von L. MOND und C. LANGER (diese Ber. 45 [2], 462,
 1889), sowie diejenige von P. SCHAEFF. Weiter werden Apparate
 beschrieben, mittels welcher BERNSTEIN (Engl. Pat. Nr. 457 vom
 1885), V. W. BLANCHARD (U. S. A. Pat. Nr. 268174 vom
 1882) und WESTPHAL (D. R.-P. Nr. 22393 vom Jahre 1880)
 bei der Vergasung von Kohlen entstehenden Gasgemische zur
 Erzeugung von Elektrizität nutzbar machen wollen. Die Einrich-
 tung der Apparate ist ohne Zeichnung nicht verständlich. *Bgr.*

TOMMASI. Ein Kohlenelement ohne Metallelektrode. Electr. World
 1897, 556. Elektrochem. ZS. 3, 256. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 489 †.

Der Verf. bemerkt zu dem Elemente von COHEN (Chem. Cen-
 tralbl. 1896, 1, 985), dass er bereits 1884 ein ähnliches Element
 construirt hat. Dasselbe bestand aus einer Kohlenelektrode, die von
 einer dicken Schicht Bleisuperoxyd umgeben und mit derselben in
 einem kleinen Säckchen eingeschlossen war. Die Elektrode stand in
 einem durchlöcherten Kohlenzylinder, das Ganze in einem zur Hälfte
 mit stückchen von Retortenkohle angefüllten Glasgefäße, in dem sich
 eine concentrirte Lösung von Natrium- und Calciumchlorid befand.
 Der Verf. stellt für die Wirksamkeit des Elementes die Gleichungen



C. J. REED weist indessen (Electr. World 28, 630) nach, dass
 in diesen Reactionen sich kein Energiegewinn, sondern ein Energie-
 verbrauch von 42 Cal. berechnet; auch können die Reactionen nicht
 stattfinden, da kein Reagens in dem Elemente bei gewöhnlicher Tem-
 peratur auf die Kohle wirkt. *Bgr.*

D. TOMMASI. Sur la théorie thermochimique de la pile à électrodes de charbon. Bull. soc. chim. (3) 17, 963—964, 1897†.

In einem in *Electrical World* (21. Nov. 1896, S. 620) erschienenen Aufsätze hat REED nachzuweisen gesucht, dass in dem vom Verf. construirten Kohlenelemente (s. diese Ber. 52 [2], 474, 1896) die Elektrizität lediglich durch Einwirkung der Kochsalzlösung auf das Bleisuperoxyd entsteht, welches die eine Elektrode umgibt, während die andere Kohlenelektrode nicht weiter verändert wird und nur als Leiter dient. Dem gegenüber weist der Verf. darauf hin, dass in allen galvanischen Elementen, welche Kochsalzlösung als Elektrolyt enthalten, stets das Wasser und niemals die Kochsalzlösung zersetzt wird, und dass Bleisuperoxyd selbst auf concentrirte Kochsalzlösung ohne Einwirkung ist. Ausserdem müsste, wenn die Ansicht von REED richtig wäre, die mit Bleisuperoxyd bedeckte Kohle die negative Elektrode bilden, während umgekehrt die von Bleisuperoxyd freie Elektrode Lösungselektrode ist. Auch haben die jüngsten Versuche von COEHN gezeigt, dass, wenn man verdünnte Schwefelsäure mit einer Anode aus Kohle zerlegt, diese angegriffen wird, wobei ein Gemisch von 70 Proc. Kohlendioxyd und von 30 Proc. Kohlenoxyd entsteht. *Bgr.*

C. J. REED. Theories of the JACQUES-cell. *Electr. World* 29, 13—15, 1897. [*Proc. Phys. Soc. London* 15, Abstr. 274, 1897†.]

Der Verf. hebt den Unterschied zwischen galvanischer Wirksamkeit, bei welcher Energie entwickelt wird, und elektrolytischer Wirksamkeit hervor, bei welcher Energie verbraucht wird. Die chemische Energie der oxydirten Substanz wird durch den Vorgang, durch welchen sie zu elektrischer Energie wird, nicht in Wärme degradirt. Da die Wirksamkeit des JACQUES-Elementes Energie erfordert, die sowohl von der Kohle als von einer äusseren Wärmequelle her stammt, so muss die Oxydation der Kohle von einer galvanischen oder einer elektrolytischen Wirkung herrühren, und die einzige haltbare Theorie für das Element ist die, dass der geschmolzene Elektrolyt als Lösungsmittel für die Kohle in ähnlicher Weise wirkt, wie die Lösung an der Anode eines gewöhnlichen Hydroelementes. Die möglichen Bestandtheile des Elektrolyten sind: Kaliumhydroxyd, Ferrooxyd, Ferrioxyd, Kaliumferrat, Eisen und Verunreinigungen. Eine Oxydation der Kohle, gleichgültig ob durch galvanische oder elektrolytische Wirkung, kann nur erfolgen, wenn einer dieser Bestandtheile reducirt wird. Durch Vergleichung der eintretenden chemischen Reactionen mit den entsprechenden Wärmegleichungen

n entschieden werden, ob der Vorgang elektrolytisch oder galvanisch ist. Die verschiedenen Fälle der Reduction des Kaliums Wasserstoffs (wenn nämlich ungebundenes Wasser zugegen ist), Eisens aus Ferro- und Ferrioxyd erfolgen unter Wärmebindung, sie sind elektrolytisch. Unentschieden bleibt nur der Fall des Handenseins von Kaliumferrat, dessen Bildungswärme unbekannt indess würde aus der beobachteten elektromotorischen Kraft von 1 Volt folgen, dass diese Bildungswärme gleich Null wäre, was unwahrscheinlich ist. — Der Verf. betrachtet alsdann die thermoelektrische Theorie, zu deren Gunsten einige Thatsachen anführt werden. Bei niedrigen Temperaturen ist z. B. die Kohle gegenüber dem Eisen elektronegativer, bei höheren dagegen elektropositiv. Unterhalb der Temperatur, bei welcher der Elektrolyt eine chemische Wirkung auf die Kohle ausübt, ist bereits eine beträchtliche elektromotorische Kraft vorhanden, die mit der Temperatur beinahe 1 Volt anwächst, um nachher bis auf Null abzunehmen und elektropositiv zu werden; der zweite Maximalwerth ist von dem ersten elektronegativen nicht wesentlich verschieden. Wird die Kohle durch Eisen, die Luft durch Leuchtgas ersetzt, so ist kein merklicher Unterschied zu bemerken. Der thermoelektrische Strom bewirkt eine Oxydation der Kohle und die Reduction eines Theiles des Elektrolyten in äquivalentem Verhältniss bewirken. Thatsächlich wird Kohlenoxyd gebildet und (nach THOMSON) Eisen reducirt. Ein Element kann indess nicht als gleichwerthig einem blossen aus Metallen bestehenden Thermoelemente angesehen werden. Die Oxydation des Eisens erfolgt an der heissen Löthstelle unter Wärmeentwicklung; die entstehende Wärme, welche nicht entweicht, genügt, um die Temperatur weit über diejenige zu erheben, die zu dem beobachteten Nutzeffect von 32 Proc. nöthig ist. Wahrscheinlich wird auch an der kalten Löthstelle ein Aequivalent Ferrat unter Wärmeabsorption reducirt. Der Verf. kritisirt am Schluss die Versuche, welche JACQUES zu Gunsten seiner galvanischen Theorie geführt hat, und vermisst die genaue Angabe der Versuchsergebnisse.

Bgr.

H. HELLWEG. Electricity direct from carbon. Electr. World 10, 96—98, 1897†. [Proc. Phys. Soc. London 15 [9], Abstr. 303, 1897†.

Der Verf. giebt einen kurzen Abriss über die bisherigen Versuche mit Elementen, in denen Kohle die Lösungselektrode ist, und schreibt dann seine eigenen Versuche, welche mit einer modifizirten JACQUES'schen Batterie ausgeführt wurden. Werden die Be-

Vortschr. d. Phys. LIII. 2. Abth.

obachtungen von dem Augenblick an gerechnet, wo man dem Elektrolyten Wärme zuführt, so ist die elektromotorische Kraft zunächst negativ. Man muss etwa eine Stunde lang Wärme zuführen, bevor die elektromotorische Kraft positiv wird, so dass es scheint, als ob die Kohle erst in dem Elektrolyten aufgelöst werden müsse, bevor dies eintreten kann. Unterbrechung der Wärmezufuhr verursacht häufig ein Anwachsen der elektromotorischen Kraft, und die elektromotorische Kraft besitzt einen beinahe ebenso hohen Werth, wenn keine Luft durch den Elektrolyten geblasen wird. Immerhin bewirkt ein Luftstrom eine Erhöhung der elektromotorischen Kraft, während Stickstoff und Leuchtgas eine Abnahme derselben hervorrufen. Der Verf. glaubt, dass das Ergebniss seiner Versuche für eine directe Entstehung der Elektrizität aus Kohle spricht und kritisirt die Einwände von REED und E. THOMSON. *Bgr.*

W. BORCHERS. Ueber ein Kohlengas-Element. ZS. f. Elektrochem. 4, 42—50, 1897 f. Elektrot. ZS. 18, 692—695, 1897 f.

In diesem vor der 4. Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft in München gehaltenen Vortrage berichtet der Verf. über seine weiteren Versuche, die chemische Energie der Kohlen direct in Elektrizität überzuführen. Er beschreibt zunächst die ursprüngliche Einrichtung seines Kohlenelementes (s. diese Ber. 50 [2], 564, 1894) und theilt die Abänderungen mit, die er demselben bei weiteren Versuchen gab. Die eine Elektrode bestand zunächst, wie bei der ursprünglichen Form, aus Kohle, die andere aus einem Metall (Kupfer), die in getrennten Räumen aufgehängt waren, wobei aber eine raschere Absorption des Kohlenoxyds dadurch angestrebt wurde, dass entweder die Kupferelektrode beweglich war (nach Art der Trommel einer Gasuhr), oder als Gasheber wirkte, indem sie eine Glocke bildete, die sich abwechselnd mit Gas und Flüssigkeit füllte. Um die in Folge der Bewegung eintretende Mischung der Flüssigkeit in den beiden Kammern zu verhindern, tauchten die Elektrodenkammern unten in einen gelatinirten Elektrolyten (Wasserglas mit Salzsäure), wobei jedoch der innere Widerstand zu gross wurde, oder in Quecksilber, in welchem Falle keine praktisch verwendbaren Resultate erhalten wurden. Dies war dagegen der Fall, als der Verf. das in den Anodenzellen aus Kupferchlorür und Sauerstoff sich bildende Kupferchlorid durch sog. Weldonschlamm ersetzte, wie er sich bei der Braunsteinregenerierung nach dem WELDON'schen Verfahren bildet. Derselbe wurde

nen viereckigen, als Kathodenraum dienenden Kasten aus Blei-Eisen gebracht, in den eine Thonzelle eingehängt wurde, welche Anodenraum diente und die Kupferchlorürlösung (80 g Kupferchlorür, 100 g Salmiak, 50 g Schwefelsäure mit Wasser auf 500 ccm verdünnt) enthielt. Als Elektrode diente hier eine auf einen Kohlenaufgesetzte Kohlenplatte. In den Anodenraum wurde Kohlenstaub in den Kathodenraum Luft eingeleitet. Mit dem Elemente wurden folgende Resultate erhalten:

Äusserer Widerstand	100	90	80	70	60	50	40 Ohm
elektromotor. Kraft .	0,610	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,590 Volt
Stärke	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0150	0,0175 Amp.
Innerer Widerstand	30	20	10	5	2,5	1	0,5 Ohm
elektromotor. Kraft .	0,580	0,580	0,550	0,500	0,400	0,225	0,070 Volt
Stärke	0,0200	0,0300	0,0600	0,1000	0,1900	0,3400	0,4200 Amp.

Der Ersatz der Kohlenelektrode durch eine solche aus Platin hatte keine Aenderung der Versuchsergebnisse zur Folge.

Der Ersatz des Kupferchlorürs durch äquivalente Mengen oxydirter Flüssigkeiten, die Kohlenoxyd weniger oder gar nicht absorbiren (Stannochlorid, Manganchlorid, Mangansulfat, Ferrosulfat) hatte eine bedeutende Schwächung der elektromotorischen Kraft zur Folge. Dasselbe war der Fall, wenn in die äussere Zelle nur das im Weldonschlamm vorhandene Calciumoxydchlorid und in die innere Zelle eine verdünnte Schwefel- oder Salzsäure gebracht wurde, so dass beobachtete elektromotorische Kraft nicht durch Neutralisationsvorgänge entstanden sein kann. — Dass an der Anode thatsächlich ein Oxydationsvorgang stattfindet, geht daraus hervor, dass, wenn man die innere Thonzelle verdünnte Schwefelsäure und ein Platinblech bringt und zwischen diesem und dem Eisenkasten, der wie Weldonschlamm enthält, Kurzschluss herstellt, sich die Platinanode sofort mit Sauerstoffbläschen bedeckt, wobei noch ein kleiner Stromüberschuss in Elektrizität übergeht. — Hinsichtlich der Oxydationsproducte fand der Verf., dass nur ein Theil des Kohlenstaubs in Kohlendioxyd übergeht, während aus einem anderen Theile Wasserstoffgas entsteht. — Wegen der sich an den Vortrag anschliessenden Discussion muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

Bgr.

Kohle-Element. Electrician 39, 609—611, 1897. [Beibl. 22, 42—43, 1897.]

Die Abhandlung enthält eine sehr scharfe Kritik der Untersuchungen von BORCHERS, über die vorstehend berichtet wurde.

Der Verf. meint, dass ein Beweis dafür nicht erbracht ist, dass die elektrische Energie von der Oxydation des Kohlenstoffs herrührt.

Bgr.

C. LIEBENOW und L. STRASSER. Untersuchungen über die Vorgänge im Kohle-Element. ZS. f. Elektrochem. 3, 353—362, 1897†.

Zu den Messungen wurde eine OSTWALD'sche Normalelektrode benutzt, welche durch ein 15 bis 20 cm langes, verschlossenes Pfeifenrohr mit dem Tiegel verbunden war, in welchem das Aetzkali erhitzt wurde. Das Pfeifenrohr wurde in Folge seiner Porosität von der Chlorkaliumlösung feucht erhalten, so dass es genügend leitend blieb; es wurde stets nur während der Messung für kurze Zeit in die Schmelze eingetaucht. Die Messung der Potentialdifferenz (zwischen dem eingetauchten Metall und dem Quecksilber der Normalelektrode) geschah nach der Compensationsmethode unter Benutzung eines Capillarelektrometers als Nullinstrument; die Temperatur der Schmelze wurde durch ein Thermoelement (Platin und Platiniridium) gemessen. Untersucht wurden zunächst Eisen, Nickel und Silber, welche Metalle in Aetzkali eintauchten, welches in einem Tiegel aus gleichem Metall geschmolzen wurde. Dabei zeigte sich, dass diese Metalle in der Schmelze zu verschiedenen Zeiten zwei verschiedene Spannungen annehmen, welche um etwa 1 Volt aus einander liegen, so dass ein ähnliches Verhalten vorliegt, wie es das Eisen im activen und passiven Zustande zeigt. Im Einzelnen wurden folgende Spannungen bei 500° gefunden (gegenüber der Normalelektrode):

	activ	passiv
Eisen	— 1,5 Volt	— 0,38 Volt
Nickel	— 1,2 „	— 0,43 „
Silber	— 1,4 „	— 0,6 „

Wird dagegen ein Kohlenstab angewendet, wobei das Aetzkali im Kohlentiegel geschmolzen wurde, so fehlt der passive Zustand, die Kohle löst sich vielmehr langsam unter Bildung von Calciumcarbonat auf. Die Spannung lässt sich durch die Formel

$$\pi = - [1,32 + 0,003266 (t - 500)] \text{ Volt}$$

ausdrücken. Die Spannung eines Eisen-Kohle-Elementes, bestehend aus einem Eisen- und Kohlenstabe, welche in Aetzkali tauchen, das in einem Eisentiegel geschmolzen ist, lässt sich, sobald das Eisen passiv geworden ist, durch die Formel ausdrücken

$$\pi = [0,815 + 0,00105 (t - 500)] \text{ Volt;}$$

kann also leicht auf 1 Volt gesteigert werden; für die Spannung des Nickel-Kohle-Elementes wurde gefunden

$$\pi = [0,6067 + 0,0012916 (t - 500)] \text{ Volt.}$$

Eintritt des passiven Zustandes der Metalle giebt sich in dem Verlaufen einer dunklen Färbung der Schmelze kund. Durch Versuche wurde festgestellt, dass die Schmelze durch Aufnahme von Sauerstoff die passiv machende Eigenschaft erhält. Wurde nämlich ein Tiegel verschlossen und Leuchtgas hindurchgeleitet, so wurden die Metalle auch nach vier Stunden nicht passiv, kamen aber sofort in diesen Zustand, wenn Sauerstoff eingeleitet wurde. Die Metalle verbleiben mithin in hoch oxydirtem Zustande in der Schmelze gelöst, nur in geringer Menge, so dass bei Stromentnahme die Elektrode leicht polarisirt werden kann. Durch Einblasen von Luft tritt dann eine Depolarisation ein.

Die Vorgänge im Kohle-Element beruhen also darauf, dass die Kohle sich in geschmolzenen Aetzkalkalien (auch im Aetzbaryt) auflöst und dabei positive Ionen aussendet, während andererseits die Metalle in einen passiven Zustand übergehen, welcher, da ihn auch das Kupfer zeigt, eine viel verbreitetere Eigenschaft der Metalle zu sein scheint, als bisher angenommen wurde.

Bgr.

F. KIRKPATRICK PICARD. Pile thermique au carbon. Engl. Pat. Nr. 15223 v. 9. Juli 1897. [L'éclair. élect. 13, 415, 1897 †.

In einem Kupfertiegel wird Bleiglätte geschmolzen und in die eine Kohlenplatte getaucht. Der Strom geht vom Kupfer durch den Schliessungsdraht zur Kohle. Auf dem Boden des Tiegels schmilzt sich geschmolzenes Blei, welches durch einen eingeblasenen Strom immer wieder oxydirt wird. Um die Energieverluste zu mindern, welche durch den Eintritt localer Wirkungen und durch das Schmelzen des Bleioxyds nothwendige Wärme entstehen, wird das Bleioxyd mit Aetznatron gemischt, wobei ein Plumbat entsteht, oder mit Aetznatron und Silicium, wobei sich ein Alkalisilicat bildet, welche beide leichter schmelzbar sind.

Bgr.

Alkalibeautelement „System WEHR“. Elektrotechn. Rundsch. 14, 143, 1897 †.

Ein Kohle-Zink-Salmiakelement, dessen elektromotorische Kraft durch erhöht ist, dass die Kohle von einer eigenartigen Mischung aus Kupfer, pulverförmiger Bestandtheile umgeben ist. Sie beträgt 1 Volt, der innere Widerstand ist 0,12 Ohm. Das Element ist

leicht regenerirbar, so dass es eine höhere Belastung von 1 bis 1,4 Amp. auf 15 Min. ohne Schaden erträgt. *Bgr.*

H. N. WARREN. Electrical energy caused by the direct action of the atmosphere. Chem. News 76, 200, 1897 †. ZS. f. Elektrochem. 4, 276, 1897 †.

Platten aus einem eigenartigen porösen, comprimierten Graphit werden zu $\frac{1}{4}$ ihrer Oberfläche in eine Lösung von oxalsaurem Platin getaucht, getrocknet und in einer Wasserstoffatmosphäre geglüht, wodurch fein vertheiltes metallisches Platin entsteht, welches in Berührung mit einem Ferrosalz durch Vermittelung des Sauerstoffs der Luft dieses in ein Ferrisalz verwandelt. Mehrere derartige als Anode dienende Platten werden an einer kreisrunden Bleistange befestigt, welche eine poröse Zelle umgiebt, die als Kathode einen amalgamirten Zinkstab enthält. Die platinirten Theile der Kohle ragen dabei über die Flüssigkeit (stark angesäuerte Lösung von Ferrisulfat) hervor. Beim Stromschluss wird das Ferrisulfat reducirt, und wenn alsdann das Zink aus der in der porösen Zelle befindlichen Lösung herausgenommen wird, erfolgt sehr schnell eine Oxydation des Ferrosulfats durch Vermittelung des fein vertheilten Platins. *Bgr.*

H. PAULING. Ueber zwei neue galvanische Elemente. ZS. f. Elektrochem. 3, 332—333, 1897 †.

Das erste Element war folgendermaassen zusammengesetzt: Kohle | starkes Chlorwasser | Thonzelle | concentrirte Lösung von Natriumthiosulfat | Kohle. Die elektromotorische Kraft betrug anfangs 0,64 Volt und sank bei Kurzschluss innerhalb 50 Min. auf 0,47 Volt, in welcher Höhe sie sich fünf Stunden lang bei Kurzschluss hielt. Die Stromstärke betrug 0,7 Amp. In der Natriumthiosulfatlösung entstand eine Trübung von ausgeschiedenem Schwefel. — Das zweite Element ist zusammengesetzt: Fe | concentrirte Lösung von FeCl_3 | C. Der Strom geht in dem Elemente von links nach rechts. Nach dem Verf. zerlegt sich das Eisenchlorid nach der Gleichung $\text{FeCl}_3 = \text{FeCl}_2 + \text{Cl}$ und das Chlor löst neues Eisen zu Eisenchlorid; das Eisenchlorür lässt sich durch Einleiten von Chlor leicht regeneriren. Die elektromotorische Kraft wurde zu 0,9 Volt gefunden. In der vom Verf. construirten Form bildet das Eisen zugleich die Wand des Elementes. Um ein rechteckiges Stück Retortenkohle wird ein ebenso breites Eisenblech herumgeschlagen, so dass zwischen beiden überall derselbe Abstand bleibt. Dann werden

Bretter, die mit mehreren Lagen Gummistoff bedeckt sind, fest an Eisen und Kohle gepresst, so dass ein wasserdichter Verschluss entsteht. Verbindet man die einzelnen Elemente durch einen schraubenkligen Heber, so kann man durch eine Tropfflasche eine Bewegung und mithin Erneuerung der Eisenchloridlösung in der Batterie hervorrufen.

Bgr.

7. KÜSTER. Ueber das Eisen-Eisenchlorid-Kohle-Element. Z. f. Elektrochem. 3, 383—385, 1897 †.

Die Stromerzeugung in diesem Elemente erfolgt nicht in der von PAULING angegebenen Weise unter Mitwirkung des Chlors, sondern nach der Gleichung $2\text{Fe}^{+++} + \text{Fe}^{++} = 3\text{Fe}^{++}$. Beim Eintauchen des Eisens in einen Elektrolyten entstehen Ferroionen, wodurch das Eisen negativ, die Lösung positiv geladen wird. Diesem Lösungsvorgang wird indess sehr bald in Folge der auftretenden elektrochemischen Gegenkräfte ein Ziel gesetzt, wenn das Eisen nicht in der Lage ist, die positiven Elektrizitätsmengen aus der Lösung herauszuheben und seine eigene negative Ladung abzugeben vermag. Man kann nun in der Lösung vorhandene Ferriionen auf einen in die Lösung tauchenden Leiter erster Ordnung, so geben sie ihre dritte Ladung ab, der Leiter wird dadurch positiv und vermag die negative Ladung des eintauchenden Eisens aufzuheben, wenn er mit diesem verbunden wird. Da in dem Elemente von PAULING auch Eisen in die Eisenchloridlösung taucht, dasselbe aber Kohlen (resp. Eisencarbide) enthält, so bilden sich zahlreiche kurzlebige Elemente $\text{C} | \text{FeCl}_3 | \text{Fe}$ aus, wodurch das Eisen rasch verbraucht wird. Demnach muss viel mehr Eisen verschwinden, als der Versuch entnommen entspricht. Ein diesbezüglicher Versuch ergab, dass nur 50 procentigen Eisenchloridlösung thatsächlich nur $\frac{1}{6}$ des Eisens für die Strombildung nutzbar gemacht wird. Ebenso ist der Versuch, dass in dem Elemente $\text{C} | \text{FeCl}_3 | \text{NaCl} | \text{Fe}$ das Eisen nur als Ferrosalz (nicht, wie PAULING annimmt, als Ferrisalz) verbraucht geht.

Bgr.

8. MAYER. Depolarisationsmittel für galvanische Elemente. D. R.-P. 92102 vom 26. Mai 1896. ZS. f. Elektrochem. 4, 141, 1897 †.

Der Verf. verwendet die von LEGELER entdeckten (Ber. d. chem. Ges. 8, 3350) und von HORTON (Ber. d. chem. Ges. 21, 1999) beschriebenen Halogenadditionsproducte des Hexamethylenamins, welche einerseits das Halogen sehr lose gebunden ent-

halten und andererseits sehr reich daran sind (die Jod-, Brom- und Chlorverbindung enthalten bezw. 79, 70 und 50 Proc.). Die entstehende Haloidsäure hält dabei die Wirkung des Erregersalzes constant. Man mischt die Verbindungen mit porösen Substanzen (Kohlenpulver, Braunstein, Thon, Kieselguhr etc.), oder man trinkt diese Substanzen mit Hexamethylenaminlösung und schlägt das Halogen in Dampfform, Lösung oder elektrolytisch darauf nieder.

Bgr.

A. BERGHAUSEN. Batterie - Nachfüll - Apparat. Elektrotechn. Rundsch. 14, 152, 1897 †.

Derselbe besteht aus einem retortenähnlichen grossen Glasballon mit Hals und einem damit durch Gummischlauch verbundenen Glasrohr, welches so weit in das Element hineinragt, als man das ständige Niveau der Flüssigkeit zu haben wünscht. Die Kohlenpolklemme trägt einen Ansatz mit einem Drahtgestell, welches den Ballon trägt. Beim Einsetzen des gefüllten Glasballons verschliesst man den Hals durch einen Druck auf den Gummischlauch und taucht das Rohr unter das Flüssigkeitsniveau im Elemente. Wird durch Verdunsten der Flüssigkeit die Oeffnung des Glasrohres frei gelegt, so fliesst Wasser aus dem Ballon aus.

Bgr.

A. PEROT et CH. FABRY. Mesure de la force électromotrice de la pile LATIMER-CLARK à 0° en fonction du volt international au moyen de l'électrolyse de l'azotate d'argent. Ann. Fac. Sciences Marseille. 4°. 10 S., 1897.

Die Verfasser finden als elektromotorische Kraft des CLARK-Elementes bei 0° $E = 1,4522$ int. Volt. Andererseits haben sie früher $E = 484,51 \cdot 10^{-5}$ elektrostatische Einheiten ermittelt, so dass eine elektrostatische Einheit = 299,73 int. Volt ist. — Der Vergleich der elektromotorischen Kraft des CLARK-Elementes bei 15° (E_{15}) mit derjenigen bei 0° (E_0) ergibt das Resultat:

$$\frac{E_{15}}{E_0} = 0,98753,$$

woraus also folgen würde

$$E_{15} = 1,4341 \text{ int. Volt,}$$

welcher Werth mit anderen Messungen übereinstimmt.

Bgr.

TH. WULF. Beobachtungen an geschlossenen CLARK'schen Normal-elementen. Wien. Anz. 1897, 187 †. Wien. Ber. 106 [2a], 562—579, 1897.

Die Klemmenspannung geschlossener galvanischer Elemente verfolgt, indem an dieselben in einem bestimmten Moment Condensator angelegt wurde, welcher dann durch ein Galvanometer entladen wurde. Der HICKER'sche Fallapparat gestattete, diese Nachwirkung sehr kurze Zeit nach Stromschluss zu machen. Folgende Thatsachen wurden erhalten:

1. Der innere Widerstand der gebrauchten Elemente (cylindrische Gefässe von 2 cm Durchmesser, Abstand der Elektroden 3 bis 4 cm) lag bei gewöhnlicher Zimmertemperatur je nach der Entfernung und Grösse der Elektroden zwischen 40 und 80 Ohm.

2. Derselbe änderte sich mit der Temperatur sehr stark, so dass derselbe, während diese von etwa 30° auf 5° sank, sich nahezu verdoppelte.

3. Eine Verminderung des inneren Widerstandes mit der Stärke des Stromes konnte nicht mit Sicherheit constatirt werden.

4. Polarisation war bei stärkeren Strömen von 0,005 Amp. (bei einem Widerstand 200 Ohm) schon nach 0,01 Sec. wahrzunehmen. Dieselbe blieb während der ersten 10 Minuten nur wenig, dann aber rasch schneller und schneller.

5. Nach Unterbrechung des Stromes schwand die Polarisation in wenigen Minuten bis auf einen geringen Bruchtheil wieder. Auch nach erneuter Erhaltung des Kurzschluss durch nur 50 Ohm äusseren Widerstand und mehr als einer Minute schadete dem Elemente nicht dauernd.

6. Als ein Element zwei Stunden lang durch 200 Ohm geschlossen wurde, wodurch seine elektromotorische Kraft fast auf die Hälfte der früheren herabgedrückt wurde, erlangte es dennoch seine ursprüngliche Stärke in zwei Minuten bis auf 0,1 Proc. wieder. Dagegen trat aber beim Schliessen des Elementes die Polarisation rasch schneller und stärker auf.

Bgr.

MOORE. The lead cell. Phys. Rev. 4, 353—374, 1897 †.

Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Erklärung, welche zuerst und später GLADSTONE und TRIBE (1882) über die Wirkungsweise des Accumulators gegeben haben, entwickelt der Verf. die neue Ansicht, welche LE BLANC im letzten Theile seines Lehrbuches gegeben hat, nach welcher während der Ladung an der positiven Platte vierwerthige Bleiionen innerhalb der Flüssigkeit entstehen, die während der Entladung in zweiwerthige übergehen. Eine thermodynamische Betrachtung führt dann den Verf. zu demselben Resultate, wie die Anwendung der NERNST'schen Formel über die

elektromotorische Kraft, dass nämlich die letztere der Differenz proportional ist, welche entsteht, wenn man den Logarithmus des Quotienten aus Lösungstension der Kathodensubstanz und dem osmotischen Druck der Kationen von dem Logarithmus des Quotienten aus der Lösungstension der Anodensubstanz und dem osmotischen Druck der Anionen subtrahirt.

Der Verfasser berichtet alsdann über Versuche, welche er zur Prüfung der Theorie über Ladung, Entladung und Erholung eines Accumulators mit verschiedenen Stromstärken gemacht hat, wobei namentlich die Verhältnisse in den ersten Secunden nach dem Oeffnen oder Schliessen untersucht wurden. Zu diesem Zwecke wurde ein Pendelunterbrecher angewendet, welcher gestattete, die Zeitdauer der jedesmaligen Ladung auf 0,1 Sec. zu reduciren. Es zeigte sich, dass bei starken Strömen (20 Amp.) eine schnell (nach einer Minute) vorübergehende Concentrationspolarisation entsteht, die im Sinne der NERNST'schen Theorie in einer logarithmischen Curve verläuft. Der Verlust an elektrischer Energie, wie er sich beim Vergleich der Lade- und Entladecurven ergibt, ist, ebenfalls in Uebereinstimmung mit der Theorie, um so geringer, je geringer die Stromstärke ist, da die Concentrationspolarisation hauptsächlich durch die Diffusion beseitigt wird und diese um so wirk-samer ist, je länger die Ladung und Entladung dauern. *Bgr.*

LIEBENOW. Ueber die Berechnung der Capacität eines Bleiaccumulators bei variabler Stromstärke. ZS. f. Elektrochem. 4, 58—63, 1897†.

Die Capacität eines Bleiaccumulators ist um so geringer, je grösser die Stärke des Entladungsstromes ist. Man erhält deshalb für dasselbe Element je nach der Stärke des Entladungsstromes verschiedene Werthe der Capacität. Um nun die zusammengehörigen Werthe aufzufinden, verfährt man meist so, dass man die Capacität für eine Anzahl von Stromstärken misst, und die Capacitäten als Ordinaten aufträgt, während die Entladezeiten die Abscissen bilden. An Stelle der so entstehenden Curve hat SCHRÖDER eine Formel vorgeschlagen, welche sich bei den Platten der Firma MÜLLER und EINBECK gut bewährt hat. Dieselbe lautet $C\sqrt[3]{A^2} = m$, wo C die Capacität, A die Stromstärke und m eine Constante bedeuten. Für Extrapolationen ist indess die Formel dann wenig geeignet, wenn man sie für schwächere Entladungsströme anwenden will; der Verf. hat deshalb für kleine Stromstärken die Formel $C = \frac{M}{1 + ai}$

ellt, wo C wiederum die Capacität, i die Stromstärke, M und n constanten bezeichnen. Beide einander ergänzende Formeln haben wenig Verwendung gefunden, weil sie ausschliesslich für Entladungen mit constanten Strömen geeignet sind, die in der Praxis vorkommen. Für diesen Fall leitet jetzt der Verfasser die Formeln ab:

$$E_t = E_{max} - \int_0^t \left(1 + \frac{a}{2\sqrt{\tau}}\right) i d\tau,$$

wo E_t die Entladungscapacität zur Zeit t , E_{max} die maximale Entladungscapacität, τ die Zeitdifferenz $t-t'$ bezeichnen, während t' die Zeit bezeichnet, zu welcher die Entladung erfolgt und a eine Constante ist. Für nicht zu grosse Stromstärken gilt die einfachere Formel

$$i t = \frac{E_{max}}{1 + \frac{a}{\sqrt{t}}},$$

die die erste Formel durch einige Vereinfachungen in die Form von ULLMANN aufgestellte Gleichung $i\sqrt{t} = \text{Const.}$ übergeht.
Bgr.

PEUKERT. Ueber die Abhängigkeit der Capacität von der Entladungsstromstärke bei Bleiaccumulatoren. Elektrot. ZS. 18, 287—288, 1904.

Der Verf. hat aus seinen Versuchen zwischen der Entladungsstromstärke I und der Entladungsdauer t die empirische Beziehung $I^n t = \text{Const.}$ hergeleitet. Dabei besitzt n bei den einzelnen Accumulatoren folgende Werthe:

Typ.	n	System	Typ.	n
..... E	1,35	G. HAGEN	..... A	1,39
..... ES	1,48	" "	..... B	1,39
..... SK	1,36	DE KHOTINSKY	..... N	1,55
..... R	1,51	" "	..... X	1,55
..... H	1,72	GÜLCHER	..... A	1,38
..... Q	1,64	"	..... C und E	1,36

Man nehme nun K die Capacität bei dem Entladestrom I und der Entladungsdauer t , K_1 die Capacität bei dem Entladestrom I_1 und der Entladungsdauer t_1 , so ist

$$I_1^n t_1 = I^n t,$$

und da $K = I \cdot t$, $K_1 = I_1 \cdot t_1$ ist, so folgt

$$K_1 = K \cdot \left(\frac{I}{I_1} \right)^{n-1}.$$

Die Genauigkeit dieser Beziehung wird an einigen Beispielen erläutert.

Bgr.

F. FOERSTER. Ein Beitrag zur Theorie des Bleisammlers. ZS. f. Elektrochem. 3, 525—531, 1897 †.

Der Verf. bekennt sich zu der von LE BLANC, später von ELBS (s. diese Ber. 52 [2], 480, 1896) vertretenen Ansicht, nach welcher die Wirkungsweise des Accumulators auf der Entstehung von vierwerthigen Bleiionen beruht. Die von LIEBENOW und LÖB aufgestellte Theorie (s. diese Ber. 52 [2], 480—481, 1896) beruht auf dem Verhalten organischer Bleisalze bei der Elektrolyse, welches jedoch bereits von ELBS unter der Annahme vierwerthiger Bleiionen erklärt worden ist. Ebenso lässt sich auch das von LIEBENOW zur Stütze seiner Ansicht angezogene Verhalten einer alkalischen Bleilösung bei der Elektrolyse unter der Annahme vierwerthiger Bleiionen erklären. In einer solchen Lösung sind neben den Ionen

PbO_2 , auch Pb^{++} -Ionen vorhanden, da bei der Elektrolyse derselben an der Kathode stets Blei entsteht. Letztere gehen an der Anode Pb^{++++} in Pb^{++} -Ionen über, worauf sich dann wieder zwischen den PbO_2 -Ionen und den Pb^{++} -Ionen das vorhergehende Gleichgewicht herstellen muss.

Die Pb^{++++} -Ionen geben dann mit den Hydroxylionen die negativen Ionen der Bleisäure $\text{Pb}^{++++} + 6\text{HO}^- = \text{PbO}_3^{--} + 3\text{H}_2\text{O}$, deren Kaliumsalz an der Anode PbO_3 oder das Superhydroxyd liefert. Experimentell lässt sich das Auftreten vierwerthiger Bleiionen durch die Elektrolyse einer bei 0° mit Bleichlorid gesättigten und mit etwas Salmiak versetzten Salzsäure bei 0° mit einem Strome von 0,5 Amp./qdm darthun. An der Anode entsteht kein Bleisuperoxyd, sondern Bleitetraclorid unter Bildung der Verbindung $(\text{NH}_4)_2\text{PbCl}_6$. Der Verf. führt dann weiter aus, wie zahlreiche Erscheinungen, welche man bisher als secundäre Vorgänge bei der Elektrolyse erklärt hat, auch so gedeutet werden können, dass der Strom nicht gänzlich entionisierend wirkt, sondern den Ionen nur einen Theil ihrer elektrischen Ladung entzieht, und benutzt dazu namentlich auch die Resultate seiner eigenen, gemeinsam mit O. SEIDEL ausgeführten Arbeit (s. unten unter V, 32). In ähnlicher Weise er-

int dann die Bildung vierwerthiger Bleiionen nicht als singuläre Erscheinung, sondern sie ordnet sich leicht in eine Reihe ganz ähnlicher Erscheinungen ein, nur dass bei der Unbeständigkeit der Ionen des vierwerthigen Bleies die hydrolytische Spaltung viel häufiger als in anderen Fällen durch die Gegenwart von freier Salzsäure verhindert wird. Bei der Elektrolyse von Manganosalzen werden z. B. die Mn^{++} -Ionen zu Mn^{+++} und Mn^{++++} -Ionen geladen; die elektrolytische Spaltung wird hier aber schon in reichlich schwefelsaurer oder salpetersaurer Lösung beeinträchtigt oder ganz verhindert.

Bgr.

VON KNORRE. Ueber den Einfluss von Manganverbindungen auf Accumulatoren. ZS. f. Elektrochem. 3, 362—364, 1896†.

Wird eine frisch geladene positive Platte eines Accumulators in verdünnte Schwefelsäure gebracht, welche etwas Mangansulfat enthält, so tritt nach kurzer Zeit die charakteristische Rothfärbung der Uebermangansäure ein. Dasselbe erfolgt beim Eintauchen einer frisch geladenen positiven Platte, die etwas Mangansuperoxyd enthält. Hängt man andererseits in verdünnte Schwefelsäure, die mit Kaliumpermanganat roth gefärbt ist, eine frisch formirte negative Platte, so verschwindet allmählich die Rothfärbung. Dasselbe geschieht, wenn man statt der negativen Platte elektrolytisch verschiedenes schwammförmiges Blei anwendet. Manganverbindungen spielen mithin im Accumulator die Rolle von Sauerstoffträgern, wirken dadurch entladend und schädigend auf die Capacität. Der Zusatz derselben, wie er in manchen Patentschriften empfohlen wird, ist demnach bei Anfertigung von Bleiaccumulatoren zu vermeiden.

Bgr.

DANNERT und ZACHARIAS. Entfernung des Bleisulfats aus Sammler-Elektroden. D. R.-P. Nr. 92 276 vom 19. Jan. 1896. ZS. f. Elektrochem. 3, 142, 1897†.

Die sulfatisirten Platten werden in Barytwasser gebracht, wobei Baryumhydroxyd und Baryumsulfat entsteht. Letzteres wird von der Platte durch den Strom entfernt, nachdem man dieselbe gewaschen hat, so wird sie alsdann für die Stromwirkung ihrem Gehalte an activer Substanz nach wieder zugänglich. Da das Baryumhydroxyd nur von aussen nach innen in die Platte eindringen konnte, wird es beim Stromdurchgange von innen nach aussen auf demselben Wege abgestossen.

Bgr.

BEHREND. Laden von Accumulatoren mit Wechselströmen. D. R.-P. Nr. 94 671 vom 8. Nov. 1896. ZS. f. Elektrochem. 4, 294—295, 1897 †.

Die Accumulatoren werden in zwei hinter einander geschaltete Batterien *A* und *B* getheilt, die durch den Draht *a* mit einander verbunden sind, an welchen eine leitende Verbindung mit dem einen Pole der Wechselstrommaschine geführt ist. Das freie Ende *b* eines jeden Accumulators ist mit einem Contact *c* und *c*₁ verbunden. Jedem dieser Contacte liegt eine Contactfeder *d* und *d*₁ gegenüber, welche mit dem anderen Pole der Wechselstrommaschine verbunden sind. Jede Contactfeder hat einen Anker *e* und *e*₁, welchem ein im Nebenschluss der Maschine liegender Elektromagnet *f* und *f*₁ gegenüber liegt. Eine Abreissfeder *g* und *g*₁ sucht den Anker *e* und *e*₁ von seinem Elektromagneten zu entfernen und dadurch *d* und *d*₁ mit den entsprechenden Contacten *c* und *c*₁ in Berührung zu bringen. Da die Elektromagnete polarisirt sind, so wirkt immer nur der zweite Impuls auf je einen der Elektromagnetanker. Wird die Dynamomaschine angetrieben, so wird beim ersten Impuls *f* erregt, *e* wird angezogen und dadurch *d* von dem Contact *c* entfernt. Der Strom geht dann durch den anderen Contact *c*₁ und durchläuft die eine Accumulatorenatterie. Beim nächsten Impuls wird *f*₁ erregt, *d*₁ von *c*₁ getrennt und der Strom geht dann durch die andere Gruppe von Accumulatoren, so dass dieselben nur von gleichgerichteten Ströme durchflossen werden. *Bgr.*

L. ZEHNDER. Ueber die Behandlung von Hochspannungsaccumulatoren. Wied. Ann. 40, 47—53, 1897 †.

Das Formiren erfolgt besser in grossen Trögen, als in den kleinen Gefässen des Accumulators selbst und soll mit etwa 0,05 Amp. pro Zelle geschehen. Zum Laden dient die doppelte Stromstärke. Beim Umformiren, d. h. beim Wechsel der Polarität des zu formirenden Accumulators, ist mit sehr kleinen Stromstärken ($\frac{1}{10}$ der zulässigen Maximalstromstärke) zu beginnen und allmählich zu grösseren Werthen überzugehen. Die Entladung erfolge ebenfalls nur mit 0,1 Amp. pro Accumulator. Vor dem Einsetzen in die Säure werden die formirten Platten mit Wasser ausgewaschen, dann werden die Bügel auf 120° erhitzt und mit Vaseline eingerieben, so dass dieselbe sich auf dem erhitzten Blei rasch ausbreitet und das Emporsteigen der Säure an den Bleiplatten verhindert. Die Accumulatorgefässe werden nach dem Einsetzen der Platten bis 2 cm vom Rande mit der verdünnten reinen Schwefelsäure von 19°

20° B. gefüllt; auf die Säure wird dann eine 3 bis 5 mm dicke rechte Paraffinöl gegossen. — Zum Füllen der Zellen bis zu einer bestimmten Höhe hat der Verf. einen einfachen Heberapparat contr. , welcher zugleich das Ueberfließen der Säure verhindert. — Zweckmässig ist es, die Zellen alljährlich einmal ganz (samt dem Inhalt) zu entleeren und mit frischer Säure zu füllen. So lange die Zellen nicht in Serie geschaltet sein müssen, ist es zweckmässig, die Zellen in Parallelschaltung stehen zu lassen, damit Verschiedenheiten der Spannung in den einzelnen Zellen sich ausgleichen können.

Bgr.

BLANCHON. Sur les accumulateurs TUDOR à charge rapide. L'Éclair. élect. (4) 10, 509—511, 1897†.

In diesem vor der Société intern. des élect. gehaltenen Vortrag berichtet der Verf. über die Verwendung der TUDOR-Accumulatoren zum Betriebe von Strassenbahnen. Die Mittheilungen sind von wesentlich technischem Interesse. Aus der Beschreibung der Accumulatoren sei mitgetheilt, dass die positiven Platten der TUDOR-Accumulatoren gegenwärtig keine aufgetragene active Masse enthalten, also nach dem ursprünglichen PLANTÉ'schen Verfahren formirt werden. Sie bestehen aus Bleiplatten, deren Dicke von oben nach unten abnimmt und auf welche senkrecht zahlreiche kleine Noppen von dreieckigem Querschnitt aufgesetzt sind. Dadurch wird die Oberfläche sehr stark vergrössert und bei der Formirung braucht die active Schicht nur eine geringe Dicke (0,1 mm) zu erreichen. Die nicht formirte Bleiseele ist dann so stark, dass sie sehr gut vertragen wird. Solche Platten vertragen sowohl beim Laden als beim Entladen ausserordentlich starke Ströme.

Bgr.

CLARK U. KING. Brevet anglais déposé le 4. mars 1894, accepté 27. janvier 1897. [L'Éclair. élect. (4) 12, 568, 1897†.

Jede Platte besteht aus einer gitterförmig durchbrochenen Hülle, die das zur Aufnahme der activen Masse dienende Gerippe umschliesst. Letzteres hat je nach der Verwendung des Accumulators verschiedene Form und wird demgemäss nach dem Giessen entweder ohne weitere Veränderung unmittelbar verwendet oder zuvor durch ein Walzwerk gesandt.

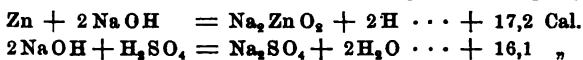
Bgr.

CLARK. Accumulator mit Braunstein-Kohle-Elektrode und chlorhaltigem Elektrolyten. D. R.-P. Nr. 92885 v. 21. Aug. 1896. ZS. f. Elektrochem. 4, 142, 1897†.

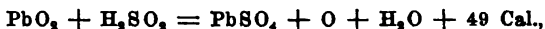
Die positive Elektrode besteht aus Bleiblech, welches mit oxydfreiem Bleipulver bedeckt ist, die negative ist eine Kohle-Braunstein-Elektrode, welche in einem chlorhaltigen, stickstofffreien Elektrolyten durch Stromentnahme reducirt und danach bei Stromzuführung chlorirt wird. Der chlorhaltige Elektrolyt soll bei der Ladung kein Metall ausscheiden. Werden die Elektroden mit einander verbunden, so entsteht ein kräftiger Strom, bis das Bleipulver kein Chlor mehr aufnimmt und die Kohle-Braunstein-Elektrode bis zu einem gewissen Grade reducirt ist. Beim Oeffnen des Stromkreises erhält dann das Element sofort wieder seine ursprüngliche Spannung, welche selbst bei andauerndem Kurzschluss nicht ganz vernichtet wird. Die aufgenommene Energie wird durch Localströme in der Ruhezeit nicht vernichtet, das Element hält Kurzschlüsse aus und kann endlich auch, da es keiner Säure bedarf, vortheilhaft als stets wieder zu ladendes Trockenelement hergestellt werden. *Bgr.*

H. LAKE. Accumulateur à électrodes solubles. Engl. Pat. v. 23. Jan. 1897. [L'Éclair. électr. (4) 12, 211—212, 1897†.

Die negative Elektrode wird von einem Zinkcylinder gebildet, welcher in Natronlauge steht, die sich in einem porösen Gefässe befindet. Die positive Elektrode besteht aus einem mit Bleioxyd bedeckten Bleicylinder, der in verdünnter Schwefelsäure steht. An der negativen Elektrode vollziehen sich folgende Vorgänge:



An der positiven



so dass die elektromotorische Kraft des Accumulators sich zu 3,67 V. berechnen würde. Sie beträgt thatsächlich 3,2 bis 3,3 V. *Bgr.*

D. TOMMASI. Sur un nouvel accumulateur électrique. Bull. soc. chim. (3) 17, 211—213, 1897†.

Bei demselben befindet sich die active Masse in Cylindern aus Celluloid von rechteckigem Querschnitte, die mit zahlreichen Löchern versehen sind. Eine in der activen Masse (Teig aus Bleioxyd und Schwefelsäure) steckende „grillage“ aus Hartblei dient lediglich zur Leitung, nicht zur Befestigung der activen Masse. Das Gefäss besteht aus Holz, welches innen einen Ueberzug von Celluloid erhalten und oben durch eine Platte aus durchsichtigem Celluloid verschlossen ist. Die Ladungsstärke beträgt 3 bis 4 Amp. pro Kilogramm

odengewicht; die Entladungsstärke kann ohne Nachtheil bis 8 Amp. gesteigert werden. Seine Capacität beträgt 22 bis 100 Stun-
den; sein Wirkungsgrad 95 Proc., sein Nutzeffect 90 Proc.

Bgr.

PEUKERT. Untersuchung eines GÜLCHER-Accumulators. Elektrot. 18, 156—158, 1897†.

Ueber die Einrichtung desselben siehe diese Ber. 52 [2], 485, 486. Untersucht wurde die Type A_3 mit drei positiven und vier negativen Platten (10×15 cm gross, 3 mm dick) vom Gesamtgewicht 6,3 kg. Die maximale Lade- und Entladestromstärke betrug 7,5 Amp. Diese Stromstärke wurde bei einer Reihe von Versuchen das Sechsfache überschritten, ohne den guten Zustand des Accumulators zu beeinflussen. Bei normaler Entladung betrug der Spannungsabfall 6,2 Proc., der Wirkungsgrad 87,5 Proc.; der Widerstand berechnet sich zu etwa 0,0126 Ohm, so dass die zwischen den Elektroden befindliche Glasrolle keine Erregung desselben eintritt. Die Capacität blieb auch bei rapiden Ladungen und darauf folgender normaler Entladung ungeändert. Bei wechselnder Stromstärke während der Entladung betrug die Capacität etwa 80 Proc. der normalen. Bei den rapiden Ladungen (10 bis 30 Amp.) trat eine Gasentwicklung erst nach Ablauf der normalen Ladedauer ein, so dass anfänglich die gesammte Strommenge zur Ladung verwendet wird. Ein Vergleich mit der Capacität anderer Accumulatoren pro Gewichtseinheit (s. Tabelle in der nächsten Entladung) ergibt, dass dieselbe beim GÜLCHER-Accumulator grösser ist, als bei den anderen. Der Temperaturcoefficient ist 0,0033 zwischen 0° und 66° .

Bgr.

Litteratur.

LAKE. Les piles électriques. 8°. 171 S. Paris, Gauthier-Villars; London et Co., 1897. Encyclop. scient. des aide-mémoire, sect. de l'ingénieur 182 B.

HAUCK. Die galvanischen Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen. Beschreibung der hydro- und thermoelektrischen Quellen, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. 4. Aufl. 8°. Wien, 1897.

NOČIČ. Ueber den inneren Widerstand CLARK'scher Normal-Elemente. S.-A. Ber. naturw. med. Ver. Innsbruck 23, 1897. 22 S.

Monatsh. d. Phys. LIII. 2. Abth.

- H. ARMAGNAT. Mesure des forces électromotrices. *L'Éclair. électr.* (4) 11, 205—210, 304—307, 1897†.

Zusammenhängende Beschreibung der wichtigsten neueren Methoden zur Messung der elektromotorischen Kräfte von schwachen und starken Strömen. Von wesentlich technischer Bedeutung.

- A. MAURI. Ricerche intorno alla misura delle forze elettromotrici, nuovo potenziometro e nuovo modello di pila campione. Milano 1897. *Atti R. Ist. Lomb.* (2) 30, 425—503, 1897. Vergl. diese Ber. 52 [2], 459—461, 1896.

- ETIENNE DE FODOR. Elektrizität direct aus Kohle. 306 S. Wien, Pest, Leipzig, Hartleben, 1897. Bd. 46 der Elektrotechn. Bibliothek.

- G. PLATNER. Die Verwendung der Cyanverbindungen für galvanische Elemente und elektrische Sammler. *Elektrochem. ZS.* 3, 265—266. [*Chem. Centralbl.* 1897, 1, 673—674.]

- K. ELBS. Akumulatory, przystępny wykład ich działania, użycia i obchodzenia się z nimi. (Die Accumulatoren, eine gemeinfaßliche Darstellung der Wirkungsweise, Benutzung und Behandlung derselben, aus der zweiten deutschen Auflage mit Genehmigung des Verf. übersetzt u. vervollst. von K. SLUZEWSKI.) 8° min., str. 5 + VI + 69 + 2. Łódź, L. Fischer, 1897.

- C. HEIM. Die Accumulatoren für stationäre elektrische Anlagen. 2. Aufl. 8°. VI u. 138 S. Leipzig, Oskar Leiner, 1897.

- CHARLES LIAGRE. L'accumulateur électrique. Lecture faite à la soc. industr. d'Amiens le 27. déc. 1896. 8°. 11 S. Amiens, impr. Jeunet.

- D. TOMMASI. Note sur l'accumulateur TOMMASI et sur son application à la traction des véhicules et à l'éclairage des voitures de chemin de fer. 8°. 8 S. Bull. de Marseille 1897. R. B.

- R. V. PROU. Rapport sur des essais de charge rapide d'accumulateurs à navettes système G. R. BLOT. *L'Éclair. électr.* (4) 11, 445—447, 1897†.

Bestimmung von Wirkungsgrad und Nutzeffect der genannten Accumulatoren. Von rein technischem Interesse.

- TROWBRIDGE. Large storage battery. *Sill. Journ.* (4) 3, 246, 1897†.

Dieselbe liefert eine Spannung von 20000 V. Nähere Angaben über ihre Einrichtung werden nicht gemacht. Bgr.

30. Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente.

- SIEMENS u. HALSKE. Vorrichtung an elektrischen Messgeräthen zum Unschädlichmachen störender magnetischer oder elektrischer Einflüsse. *Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt.* 1897, 111†. D. R.-P. Nr. 91075, Cl. 21, vom 14. Juni 1896.

sendrahtbündel oder massive Eisenkerne von beliebiger Form
r Seite der astasirten Magnete des Messgeräthes oder auch
n Magneten des Instrumentes selbst angeordnet. Sie haben
weck, im Raume zerstreute, störende, magnetische Kraftlinien
ammeln und in bestimmter Richtung durch den Apparat zu
E. Gr.

TROTTER. Betriebsstörungen in submarinen Kabeln durch
trische Bahnen. Elektrot. ZS. 18, 557—559, 572—574, 1897†.

usführliche Beschreibung der Störungen, die durch die elek-
Bahn in Capstadt im Betriebe des von der Küste einlau-
transatlantischen Kabels verursacht wurden, sowie der Ver-
zur Hebung derselben.
Dittbg.

ERT U. CO. Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der
wechselzahl auf Messgeräte. Elektrot. Rundsch. 14, 220, 1896/97†.

Wenn man Wechselstrom auf kurzgeschlossene Spulen von
strumenten inducirend einwirken lässt, so ist der Ausschlag
er Stromstärke des inducirenden Feldes und von der Pol-
zahl abhängig. Bei solchen Instrumenten (wie z. B. dem
messer von FERRARIS) kann es unter Umständen wichtig
en Einfluss der Polwechselzahl zu eliminiren. Dieser Zweck
arch Vorschalten eines Widerstandes mit hoher Selbstinduc-
reicht.
A. D.

ICH KOHLRAUSCH. Ueber sehr rasche Schwankungen des
magnetismus. Wied. Ann. 60, 336—339, 1897†.

Verf. theilt eine Störungsbeobachtung der nördlichen Horizontal-
mente des Erdmagnetismus mit, bei der sehr schnelle Schwankun-
bgenommen wurden; dieselben waren mit einem Ablenkungs-
ätsvariometer erhalten, welches bei geringer Schwingungs-
und starker Dämpfung Beobachtungen in kurzen Intervallen
et. Die Ablesungen geschahen alle zwei Secunden. Gegen-
en von ESCHENHAGEN mitgetheilten Curven (Berl. Sitzber.
1865) giebt die des Verf. ein Beispiel solcher Beobachtungen
photographische Registrirung. Man sieht den allmählich ver-
enden Schwankungen im Allgemeinen kleinere Wellen super-
deren gleichzeitiges Studium an entfernten Stationen beson-
teressant wäre, da es wichtige Handhaben zur Auffindung
Störungsquellen geben könnte.

Sind die Zeiten der zugleich beobachtenden Stationen auf Bruchtheile einer Secunde auf einander bezogen, so könnte man ausser vielen anderen auch die Frage nach der räumlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit und Richtung der Störungswellen beantworten. R. A.

E. POLASCHEK. Blitzschutzvorrichtung für elektrische Apparate. Elektrot. Rundsch. 14, 112, 1897†.

Bei einigen im Freien in Verwendung stehenden Blitzschutzvorrichtungen ergeben sich Nachtheile daraus, dass die Entladungsplatten in Folge der Temperaturschwankungen ihren Abstand verändern. Um daher auf jeden Fall gegen eine Berührung der Platten gesichert zu sein, muss man den Abstand ziemlich gross wählen, wodurch die Capacität der ganzen Anordnung erhöht und dadurch ihre Schutzwirkung geschwächt wird. Diesen Uebelstand umgeht Verf. dadurch, dass die Entladungsplatten isolirt auf einer Metallplatte befestigt sind, welche denselben Ausdehnungscoefficienten und dieselben Dimensionen wie die ersteren Platten zusammen besitzt. Dadurch ist erreicht, dass der Abstand der Entladungsplatten von der Temperatur völlig unabhängig wird.

Andere Missstände entstehen dadurch, dass in Folge der an den Entladungsplatten durch Blitzübergänge entstandenen Schmelzstellen sehr häufig „Ableitungen“ verursacht werden. Dies ist dadurch vermieden, dass die gegenüberstehenden Kanten der Platten zickzackmässig geformt sind und dass der Kante der einen Platte eine Spitze der anderen gegenübersteht.

Damit schliesslich herabfallende Schmelzpartikelchen keine Störungen bewirken können, sind die Platten unter einem Winkel von 45° gelagert.

R. A.

H. ARMAGNAT. Installation des instruments accessoires. L'Éclair. électr. (4) 10, 397—403, 1897.

Zusammenstellung von Regeln für die Aufstellung elektrischer Mess- und Hülfsinstrumente, insbesondere für die erschütterungsfreie Aufstellung von Galvanometern. Die durch den Träger dem Instrumente mitgetheilten Erschütterungen sind entweder periodische Vibrationen von geringer Amplitude, die den Eigenschwingungen des Trägers entsprechen, oder stärkere unregelmässige Stösse, z. B. durch vorbeifahrende Wagen hervorgerufen. Zum Schutze gegen Bewegungen der ersten Art stellt man das Instrument auf eine schwere Metallplatte mit Kautschukunterlage oder hängt es an

Streifen auf; auch gegen Erschütterungen der zweiten Art
die JULIUS'sche Aufhängung.

Bei verticalen Schwingungen des Spiegels, die die Zahlen der
verschwinden machen, die Deutlichkeit der Striche dagegen
wesentlich beeinträchtigen, wird Beobachtung mit dem Ocular-
meter empfohlen. *Dittbg.*

ARMAGNAT. Appareils étalonnés. L'Éclair. électr. 10, 70—74, 115
4, 160—170, 209—212, 259—265, 1897†.

Installation des instruments accessoires. L'Éclair. électr. 10,
—449, 1897†.

Es wird in diesen Aufsätzen eine kritische, für die Praxis mit
nen Bemerkungen versehene Uebersicht gegeben über die
schlichsten elektrotechnischen Messinstrumente, ihre construc-
Principien, ihre Aufstellung und Anwendbarkeit. Behandelt
in den vorliegenden Aufsätzen: Aufhängung der in den
ten vorhandenen beweglichen Theile und deren Dämpfung,
ferner Volt-, Ampère-, Watt- und Ohmmeter, Elektricitäts-
Stromschlüssel und Commutatoren. *A. D.*

ARMAGNAT. Méthodes de mesures. L'Éclair. électr. 11, 15—19,
†.

Es werden einige Bemerkungen über die Fehler und Genauig-
owie über die Methoden der Messungen gemacht. *A. D.*

ARMAGNAT. Mesure des intensités. L'Éclair. électr. 11, 355—359,
†.

Es werden einige bekannte Methoden zur Bestimmung der
tät der Ströme beschrieben. *A. D.*

DES COUDRES. Constructionsgrundsätze und Leistungsfähigkeit
rer Spiegelgalvanometer. ZS. f. Elektrochemie 3, 417—420, 442
5, 466—469, 489—493, 513—516, 1896/97†.

In diesem Aufsätze sind theoretische und praktische Erörte-
für die Construction und den Gebrauch von Galvanometern
elegt. Eingehend behandelt werden: Die Empfindlichkeit
vanometer, Magnetisirung des Stahlmaterials, Galvanometer
weglichem Systeme, die Aussenastisirung, die Dämpfung und
Zum Schluss ist eine tabellarische Zusammenstellung der
lichkeit verschiedener Galvanometertypen angegeben. *A. D.*

A. BROCA. Galvanomètre absolument astatique et à grande sensibilité. C. R. 123, 101—104, 1896. Journ. de phys. (3) 6, 67—71, 1897†. Séances soc. franç. de phys. 3, 1896.

Das System dieses Galvanometers besteht aus einer Anzahl paralleler, auf einem Glimmerplättchen in 3 mm Abstand befestigter Magnetchen, von denen jeder für sich astatisch ist. Zu diesem Zwecke müssen die verwandten Stahldrähte genau gerade sein und in ihrer Mitte einen Folgepol haben. Ferner müssen die magnetischen Momente der Drahthälften auf beiden Seiten des Folgepols genau entgegengesetzt gleich sein. Verf. zeigt, dass und wie eine derartige Magnetisirung dauernd hergestellt werden kann. Das System hat die bemerkenswerthe Eigenschaft, unempfindlich zu sein sowohl gegen ein gleichförmiges wie gegen ein gleichförmig verändertes Feld.

Das Instrument kann benutzt werden mit drei Rollenpaaren, von denen jedes auf einen Pol wirkt, oder mit zwei Paaren, die dann auf die Endpole wirken und aus denen ein auf den Folgepol wirkendes äusseres Paar resultirt, oder endlich mit einem einzigen Paare, das den Folgepol angreift und ein äusseres auf die Endpole wirkendes Paar zur Folge hat. Für den ersten Fall werden die bei gegebenem Widerstande das grösste Drehungsmoment bietenden Rollen berechnet. Die Empfindlichkeit des Galvanometers mit drei Rollenpaaren ist 1,98 mal so gross wie die Empfindlichkeit bei Anwendung von zwei Rollenpaaren und 1,39 mal so gross, wie die bei Anwendung eines Rollenpaares. R. A.

D. DUJON. Voltmètres et ampèremètres thermiques. L'Éclair. électr. (4) 10, 254—259, 1897†.

Verf. giebt ein auf thermischen Effecten beruhendes Volt- resp. Ampèremeter an, dessen Princip wesentlich verschieden ist von dem sonst bei Instrumenten dieser Art angewandten. Während bei den gebräuchlichen Apparaten von CARDEW, HARTMANN und BRAUN u. A. die durch die Stromwärme erfolgte Ausdehnung eines dünnen Drahtes gemessen wird, besteht hier der vom Strome zu durchfliessende Leiter aus einem Systeme von Stahl- und Messinglamellen, von denen je zwei zusammengelöthet sind. Aehnlich wie bei den Metallthermometern wird die charakteristische Krümmung, die das System bei Temperaturerhöhungen annimmt, als Maass der Stromstärke benutzt. Die Theorie des Instrumentes ergiebt, dass für den Gleichgewichtszustand annähernd — bei nicht zu hohen Tempera-

— die Krümmung unter den gegebenen Umständen einen höchst grossen Werth anzunehmen bestrebt ist. Sind e und e' die Krümmungen zusammengehöriger Lamellen, E und E' die Elasticitätsmoduli des Materials, aus dem sie bestehen, so wird diese Eigenschaft ausgedrückt durch die Gleichung

$$\left(\frac{e}{e'}\right)^3 = \frac{E}{E'}.$$

Dimensionen, die das Instrument bei gegebener Beanspruchung auszuweisen muss, ergeben sich ebenfalls aus der Theorie. Als Vortheil des Apparates, bezüglich dessen constructiver Einzelheiten auf das nächste Mal zu verweisen ist, nennt der Verf.: Seine Einfachheit, sowie das Fehlen von Selbstinduction und magnetischen Störungen. Gegenüber dem CARDEW-Voltmeter zeichnet es sich, abgesehen von seiner grossen Handlichkeit, dadurch aus, dass die Angaben nicht von der Orientirung des Instrumentes abhängen. Messungsergebnisse, Genauigkeit etc. sind nicht mitgetheilt.

R. A.

CAMICHEL. Ampèremètre thermique à mercure. C. R. 125, 20
1, 1897. [L'Éclair. électr. (4) 13, 385—392, 1897.

Der Apparat besteht aus einem mit Quecksilber gefüllten Rohr, in dessen beide Schenkel Eisendrähte als Elektroden eingebracht sind. Durch dieses Rohr wird der zu messende Strom hindurchgeführt. Der eine Schenkel hat in der Mitte eine Verengung, in dem Gefässe eines in diesen Schenkel eingetauchten Quecksilberthermometers nahezu ausgefüllt ist, so dass sich zwischen dem Messgefässe und der inneren Rohrwand eine sehr dünne Quecksilberschicht befindet, die durch den Strom stark erhitzt wird. Die Messung erfolgt, indem man den zuvor mit Wasser umgebungen in Wärmegleichgewicht gesetzten Apparat eine gewisse Zeit (30 Sec.) lang in den Kreis einschaltet und nach der Unterbrechung des Stromes den Anstieg des Thermometers abliest. Aus diesem erhält man direct nach vorangegangener Correctur der Graduirung des Instrumentes die gesuchte Stromstärke.

Dittbg.

DUJON. D'ARSONVAL galvanometer. Proc. Roy. Soc. 15, 111, 1897†.
L'Éclair. électr. 13, 102—105, 1897.

Wenn die Spule des Galvanometers von D'ARSONVAL aus Kupferdraht besteht, so können bei Strommessungen in Folge der Temperaturveränderungen grosse Fehler begangen werden. Wird

eine Metalllegirung von sehr geringem Temperaturcoefficienten für die Spule verwendet, so ist die Empfindlichkeit des Instrumentes verringert. Die Aufhängung darf nicht zu kurz sein, auch nicht unter zu grosser Tension. A. D.

G. R. Ampèremètre SIEMENS et NOBEL (1896). *L'Éclair. électr.* (4) 10, 265, 1897†.

Dieses äusserst einfache Instrument, dessen Princip in der Wirkung eines Solenoides auf einen im Inneren desselben befindlichen unmagnetischen Leiter liegt, soll die durch Hysteresis und den Einfluss benachbarter Maschinen und elektrischer Leiter verursachten Fehler auf ein Minimum reduciren. Betreffs der constructiven Einzelheiten ist auf die im Original befindliche Zeichnung zu verweisen. R. A.

ROWLAND. Galvanomètres et ampèremètres. *L'Éclair. électr.* 11, 361—363, 1897†.

Ein Apparat besteht aus einer Spule (Construction von d'ARSONVAL), die zwischen den Polen eines Magneten aufgehängt ist und dessen Entfernungen aus der Gleichgewichtslage mittels Fernrohr und Scala beobachtet werden. — Ein anderer Apparat besteht aus einer beweglichen Spule und zwei Paaren fester Spulen, von denen das eine Paar für starke, das andere für schwache Ströme bestimmt ist. — Um Potentialdifferenzen mit diesen Apparaten zu messen, muss man in geeigneter Weise einen Widerstand einschalten. Der zweite Apparat kann auch als Wattmeter dienen. A. D.

F. C. G. MÜLLER. Neues Wagegalvanometer. *Centralztg. f. Opt. u. Mech.* 18, 32—33, 1897. [Beibl. 21, 537—538, 1897†.

Der Multiplicator umschliesst den auf einer Schneide schwingenden, schwarz lackirten Magnetstab. Der Magnet ist durch zwei Messingarme mit dem Reiterlineal verbunden, welches aus Aluminiumblech besteht. E. Gr.

P. HEITCHEN. Galvanometer. *ZS. f. Unterr.* 10, 116, 1897†.

In einem Messingrohre, an dem die Drahtspulen angebracht sind, hängt an einem Coconfaden, der an einem Torsionsknopfe befestigt ist, ein aus zwei lothrechten Magneten bestehendes Magnet-system. Mit diesem ist ein dünner Draht verbunden, an dem ein

langer, wagerechter Zeiger befestigt ist, der über einer Scala in einem Glaskasten spielt. Der Apparat ist sehr empfindlich.

A. D.

A. RAPS. Ueber ein Universalregistririnstrument, über ein neues Universalgalvanometer und über einen Isolationsmesser von SIEMENS u. HALSKE. Elektrot. ZS. 18, 196—200, 1897 †.

Der Stift des vor dem Registrirpapierstreifen frei spielenden Zeigers wird alle zwei Secunden gegen das Papier angedrückt, auf welchem er in Folge eines darunter befindlichen Farbbandes eine sichtbare Spur hinterlässt. Mit dem Universalregistririnstrumente lassen sich Spannungen von 0,0001 bis 1500 Volt und Ströme von 0,0001 bis 3000 Amp. registriren.

Das Universalgalvanometer dient zur Messung von Widerständen, Spannungen und Strömen und setzt sich zusammen aus dem Präcisions-, Milli-, Volt- und Ampèremeter von 1 Ohm Widerstand, einer WHEATSTONE'schen Brücke und Vergleichswiderständen. Diese und eine eigene Theilung ermöglichen eine sofortige Auffindung des gesuchten Widerstandes.

Grössere Widerstände (1 bis 16,5 Mill. Ohm) misst der Isolationsmesser. Es ist im Wesentlichen ein Präcisionsspannungsmesser mit einem inneren Widerstande von 30000 Ohm. Messungen lassen sich vornehmen, ungeachtet, ob die Anlage unter Betrieb ist oder nicht.

A. D.

FRANK A. LAWS. On the best resistance of a sensitive galvanometer. The Phys. Rev. 5, 300—305, 1897.

Es wird theoretisch und experimentell nachgewiesen, dass die Empfindlichkeit eines Galvanometers mit Rollen von rechteckigem Querschnitt bei vorgeschriebenem Verhältniss der Dimensionen des Rollenquerschnittes dann ihr Maximum erreicht, wenn der Widerstand des Galvanometers ein Drittel des Widerstandes des gesammten Schliessungskreises beträgt und der Draht so beschaffen ist, dass die Grösse $w^{1/2}:y$, wo w den Widerstand pro Volumeneinheit und y das Verhältniss des Durchmessers des besponnenen zu dem des blanken Drahtes bedeuten, einen maximalen Werth hat. *Dittbg.*

ANDREW GRAY. On the estimation of „waste space round the needle of a galvanometer“. Phil. Mag. (5) 43, 36—39, 1897 †.

In einer Arbeit (Phil. Mag. 1895, diese Ber. 51 [2], 588, 1895) hatte Professor HOLMAN nachzuweisen gesucht, dass die Berechnung

der Grösse des Kraftfeldes um eine Galvanometernadel von AYRTON, MATHER und SUMPNER (Phil. Mag. 1890, diese Ber. 46 [2], 543, 1890) durch die Vernachlässigung der Ungleichförmigkeit des Feldes fehlerhaft geworden sei.

Verf. zeigt nun auf rechnerischem Wege, dass diese Ungleichmässigkeit nicht berücksichtigt zu werden braucht, da das Resultat völlig unabhängig ist von der Vertheilung des Magnetismus oder der Ströme, die das magnetische Feld erzeugen.

Prof. HOLMAN's Irrthum war dadurch entstanden, dass er ein Glied in dem Ausdrucke für das totale auf die Nadel ausgeübte Drehmoment bei der Integration über die ganze Länge der Nadel unberücksichtigt gelassen hatte.

R. A.

M. WIEN. Ueber die Aichung eines ballistischen Galvanometers mittels einer Rolle von bekannter Selbstinduction. Wied. Ann. 62, 702—705, 1897.

Das Verfahren ist eine Umkehrung der MAXWELL'schen Methode zur Messung von Selbstinductionscoefficienten mittels WHEATSTONE'scher Brücke und ballistischem Galvanometer. Sind die Widerstände der vier Brückenarme einander gleich und gleich κ , ist w_0 der Widerstand des Galvanometerarmes, p das Selbstpotential der in einen Brückenarm eingeschalteten Rolle (die übrigen Arme sind selbstinductionsfrei), und wird durch Unterbrechung des Stromes J der Galvanometerausschlag α bewirkt, so ist

$$b = \frac{J p}{4 \alpha (w_0 + w)}$$

der gesuchte Reductionsfactor des Galvanometers.

Dittbg.

W. H. PRETTY. Ueber das Magnetisiren von Nadeln für astatische Galvanometer. Electrician 39, 226, 1897. [Vereinsbl. d. deutsch. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 124—125 †.

Verf. giebt eine einfache Methode an, um für hochempfindliche Galvanometer vollkommen astatische Nadelsysteme bei magnetischer Sättigung herzustellen. Das System wird zum Schutze zwischen zwei Holzstücke eingebettet. Dann legt man es auf die Pole eines kräftigen Elektromagneten und darüber ein weiches Eisenstück, welches den magnetischen Kreis vervollständigt. Bei Erregung des Elektromagneten gehen dann die Kraftlinien von einem Pole des Elektromagneten durch eine Systemhälfte nach dem Eisenstücke,

von dort durch die andere Systemhälfte nach dem anderen Pole zurück. Man erhält auf diese Weise ein kräftiges und vollkommen astatisches System.

E. Gr.

F. A. LAWS. Delicate suspension. Proc. Phys. Soc. 15, 111—112, 1897 †.
Electr. World 29, 86, 1897.

Folgende Anordnung für die Aufhängung der Galvanometer ist angegeben: Zwei Messingringe werden in einiger Entfernung durch drei Messingstäbe mit Nivellirschrauben gehalten. Zwischen den Ringen befindet sich eine Platte für das Galvanometer, die längs der Stäbe gleiten kann. Die Stäbe tragen Haken, an denen die ganze Anordnung mittels dreier Stahldrähte an eine dreiarmige, durch eine Schraube an die Mauer befestigte Stütze aufgehangen ist; für die Dämpfung sind an den Haken Flügel befestigt, die in Gefässe mit Petroleum tauchen. Ueber dem oberen Ringe können längs der Stäbe drei Gewichte verschoben werden.

A. D.

CH. CAMICHEL. Sur un voltmètre thermique étalon à mercure et sur diverses applications de la méthode calorimétrique dans les mesures électriques. C. R. 125, 90—91, 1897.

Der Apparat besteht aus einer mit zwei Elektroden versehenen Quecksilbersäule *AB* von kleinem Querschnitt und einem dahinter geschalteten grossen Widerstande *BC*. Die zu messende elektromotorische Kraft wird an *A* und *C* angelegt. Oberhalb der einen Elektrode verengert sich die Quecksilbersäule zu einer Capillare, in der das Quecksilber in Folge der Erwärmung der Säule durch den durchfliessenden Strom ansteigt. Der Anstieg in einer bestimmten Zeit ist der zu messenden elektromotorischen Kraft proportional.

Zur Bestimmung der Hysteresis in Eisenkernen wird die calorimetrische Methode unter Benutzung von vorher untersuchten Vergleichsnormalen empfohlen.

Dittbg.

PÉROT et A. FABRY. Voltmètre électrostatique d'étalonnage. L'Éclair. électr. 11, 562—564, 1897 †. Séances soc. franç. de phys. 1897, Rés. 46—47.

Der Apparat beruht auf dem Principe des THOMSON'schen absoluten Elektrometers. Im Abstände von $\frac{3}{100}$ mm befinden sich zwei dreieckige, horizontale, versilberte Planglasplatten parallel über einander; die untere ist fixirt, die obere liegt auf drei starken Federn lose auf und ist in der Mitte an einer schwachen Feder aufgehängt, deren Spannung beliebig regulirt werden kann. Sind

die beiden Platten auf die zu messende Potentialdifferenz geladen, so wird die obere von der unteren angezogen; man verstärkt die Spannung der verticalen Feder durch Zug so lange, bis die obere Platte in ihre Anfangslage zurückgekehrt ist, was mit Hülfe einer optischen Vorrichtung (Beobachtung von Interferenzen) erkannt wird. Aus der abgelesenen Verlängerung der Feder erhält man, nachdem das Instrument empirisch graduirt ist, unmittelbar die gesuchte Grösse.

Dittbg.

THIERMANN. Potentiomètre d'étalonnement. [L'Éclair. électr. (4) 13, 181—183, 1897 †. The Electr. Rev. London 41, 234, 1897.

Apparat zum Messen von Potentialdifferenzen zwischen 200 und 0,0002 Volt mit einer Genauigkeit von mindestens $\frac{1}{2}$ Proc. Die zu messende Potentialdifferenz wird an die Enden eines bekannten Widerstandes angelegt und als das Product aus diesem und der erzeugten Stromstärke erhalten; letztere wird durch ein im Nebenschlusse befindliches Spiegelgalvanometer gemessen, dessen Aichung dadurch erfolgt, dass ein Normalelement von bekannter elektromotorischer Kraft und bekanntem innerem Widerstande durch einen Stromkreis von bekanntem Widerstande, in dem sich das Galvanometer befindet, geschlossen und der Ausschlag des Galvanometers beobachtet wird.

Dittbg.

AYRTON und MATHER. Elektrostatisches Niederspannungsvoltmeter. Elektrot. ZS. 18, 755, 1897 †. Electrician 1897.

Das Instrument ist nach dem Principe des MASCART'schen Elektrometers construirt; die Nadel ist jedoch nicht aufgehängt, sondern in Zapfen gelagert. Sie erhält ihre Richtkraft durch eine feine Spiralfeder aus nicht magnetischem Material. Mit der Nadel ist ein Aluminiumzeiger fest verbunden, der über der (empirisch graduirten) Scala spielt.

Dittbg.

P. ROCHER. Voltmètre enregistreur de la Compagnie Edison. L'Éclair. électr. (4) 11, 587—589, 1897 †.

Selbstregistrierender Spannungsmesser für elektrische Centralen. Die Scala umfasst nur den praktisch in Betracht kommenden Bereich von 100 bis 120, bzw. von 110 bis 150 Volt; die Angaben sind deshalb erheblich genauer, als bei den sonst gebräuchlichen Instrumenten mit bei 0 beginnender Scala. Es wirken zwei feste Rollen auf eine von demselben Strome durchflossene bewegliche;

mit letzterer ist der auf einem rotirenden Papiercylinder schreibende Aluminiumzeiger verbunden, dessen Gewicht die elektrodynamische Wirkung compensirt. *Dittbg.*

MAX WIEN. Ueber die Verwendung des Elektrodynamometers im Nebenschlusse. Wied. Ann. 63, 390—394, 1897.

Bei Wechselstrommessungen mit dem Dynamometer im Nebenschlusse muss die Selbstinduction des letzteren berücksichtigt werden. Der im Falle einer beliebigen Stromcurvenform complicirte Ausdruck für den Dynamometerausschlag wird vereinfacht, wenn die Widerstände der beiden Theile der Abzweigung sich wie deren Selbstpotentiale verhalten, oder wenn das Dynamometer einem selbstinductionsfreien Widerstande parallel geschaltet und im Ausdrucke für die Impedanz der OHM'sche Widerstand des Instrumentes zu vernachlässigen ist. Durch willkürliche Variation der Widerstände und Selbstpotentiale in der Abzweigung kann man alle Componenten eines Wechselstromes bestimmen; vorausgesetzt wird Unabhängigkeit des Widerstandes und Selbstpotentials des Dynamometers von der Schwingungszahl. *Dittbg.*

C. E. GUYE. Wattmètre électrostatique pour des courants à haute tension. Arch. sc. phys. (4) 4, 589, 1897.

Das nach dem Princip des CURIE'schen Wattmessers construirte Instrument besteht aus zwei durch einen verticalen Durchmesser getrennten festen und zwei durch einen horizontalen Durchmesser getrennten beweglichen, halbkreisförmigen Sektoren, deren Ebenen vertical sind. Die beweglichen Sektoren, nach Art eines Wagebalkens angeordnet, werden durch die Schwere in ihrer Ruhelage gehalten. Ihre Ablenkung aus der Ruhelage ist der zu messenden Stromleistung proportional. *Dittbg.*

B. KOLBE. Ein leicht herstellbares und bequemes Knallgasvoltameter. ZS. f. Unterr. 10, 75—77, 1897 †.

Eine starke Barometerröhre trägt am oberen Ende einen Hahn; in den am unteren Ende vorhandenen erweiterten Fortsatz reicht ein Kork mit Platiindrähten, die etwas in die Barometerröhre hineingehen. Zum Füllen der Röhre dient ein Trichter, der durch einen Schlauch mit einem in dem Korne befestigten Röhrchen communicirend verbunden ist. Ist die erforderliche Menge Knallgas entwickelt, so stellt man nach Unterbrechung des Stromes den Trichter dicht neben der geeignet calibrirten Barometerröhre so ein, dass

die Wasserspiegel in beiden gleich hoch sind, dann steht das Gas unter dem herrschenden Atmosphärendruck. So gestattet also der Apparat, die Menge des Knallgases direct unter dem herrschenden Atmosphärendrucke abzulesen, lässt sich in wenigen Minuten füllen und entleeren und bietet dem Strome einen geringen Widerstand.

A. D.

H. WEBER. Ableitung der Gleichgewichtsgleichung der Nadel im Rotationsinductor. Festschrift der Herzogl. Technischen Hochschule Caroli Wilhelmina zur 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1897, 111—121 †.

In seinem Werke: Der Rotationsinductor, seine Theorie und seine Anwendung zur Bestimmung des Ohm in absoluten Maassen. Leipzig, Teubner, 1882 (diese Ber. 38 (2), 676—678, 1882), hat, der Verf. die Gleichgewichtsgleichung einer im Mittelpunkte des rotirenden Inductors drehbar aufgestellten Magnetnadel abgeleitet. In der vorliegenden Arbeit wird für diese Gleichung eine kürzere Herleitung gegeben.

Bedeutet Π das Potential der Wechselwirkung zwischen dem Inductor und dem magnetischen Felde, in dem der Inductor rotirt, L den Selbstinductionscoefficienten des in sich geschlossenen Inductors, dessen gesammte Drahtlänge den Widerstand w besitzen möge, so wird, wenn der Inductor sich schon längere Zeit in Drehung befindet, die während der Zeiteinheit inducirte elektromotorische Kraft e durch den Ausdruck:

$$e = \frac{w}{L} \epsilon^{-\frac{w}{L}t} \int \epsilon^{\frac{w}{L}t} \frac{d\Pi}{dt} dt$$

gegeben, in welchem ϵ die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet.

Da das Gesamtpotential Π sich aus zwei Theilen, Π_1, Π_2 , zusammensetzt, von denen Π_1 vom Erdmagnetismus, Π_2 vom Magneten herrührt, so geht, wenn man noch $\omega t = \psi$ setzt, und ω die constante Winkelgeschwindigkeit der sich drehenden Inductorrolle bedeutet, der obige Ausdruck für e in

$$e = \frac{w}{L} \epsilon^{-\frac{w}{L\omega}\psi} \int \epsilon^{\frac{w}{L\omega}\psi} \left(\frac{\partial \Pi_1}{\partial \psi} + \frac{\partial \Pi_2}{\partial \psi} \right) d\psi$$

über. Daraus folgt für das mittlere Drehungsmoment D , welches auf die Nadel bei einer ganzen Umdrehung der Rolle um die Z -Axe ausgeübt wird, $D = D_1 + D_2$, wobei für $j = 1, 2$:

$$D_j = -\frac{1}{2\pi L} \int_0^{2\pi} \frac{\partial \Pi_j}{\partial w} \epsilon^{-\frac{w}{L\omega}\psi} d\psi \int \epsilon^{\frac{w}{L\omega}\psi} d\psi \frac{\partial \Pi_j}{\partial \psi}.$$

Für die Functionen Π_1 und Π_2 ergeben sich die Werthe:

$$\Pi_1 = -KF(\cos U \cos \psi + \sin V \cos \psi),$$

$$\Pi_2 = -2\pi M \{A \cos \psi \sin w - \lambda^2 B (1/3 \cos^3 \psi \sin^3 w - 1/5 \cos \psi \sin w)\}$$

wobei K die erdmagnetische Kraft, U und V die Winkel der erdmagnetischen Kraft mit X - und Y -Axe, F die Summe aller Ringflächen der Rolle, M das Moment des um den Coordinatenanfang sich drehenden, in der Z -Ebene liegenden Magneten, w dessen Winkel mit der Z -Axe, 2λ sein Polabstand und A und B Constanten des Inductors sind, welche für den Fall, dass der Inductor nur aus wenigen Windungen besteht, am genauesten durch directe Abmessungen erhalten werden. Besteht dagegen der Inductor aus zwei coaxialen Rollen mit vielen Umwindungen eines dünnen Drahtes, und kann man die Umwindungen als Kreisringe ansehen, welche zur Rollenaxe parallele und verticale Schichten bilden, so können die Constanten A und B aus den Rollendimensionen berechnet werden. Sind nämlich die beiden Rollen von gleicher Grösse, hat jede n Windungen, sind ihre Mittelpunkte um $2a$ von einander entfernt, und liegt die Nadelmitte auf der gemeinsamen Axe der Rollen im Abstände a von jeder von ihnen, ist der Querschnitt jeder Rolle mit einer Ebene durch die Rollenaxe ein Rechteck von der Höhe h und der Länge $2l$, so dass, wenn ϱ und ϱ_0 die Radien zweier Cylinder sind, welche die äusserste und innerste Windungsschicht berühren, $h = \varrho - \varrho_0$ ist, so ergibt sich:

$$A = \frac{n}{hl} \sum_i \varepsilon (a + \varepsilon l) \log \text{nat} \frac{\varrho + \sqrt{\varrho^2 + (a + \varepsilon l)^2}}{\varrho_0 + \sqrt{\varrho_0^2 + (a + \varepsilon l)^2}},$$

$$B = \frac{3}{4} \frac{n}{hl} \sum_i \varepsilon \frac{1}{a + \varepsilon l} \left\{ \frac{\varrho^3}{[\varrho^2 + (a + \varepsilon l)^2]^{3/2}} - \frac{\varrho_0^3}{[\varrho_0^2 + (a + \varepsilon l)^2]^{3/2}} \right\},$$

wobei die Summen sich auf die Werthe $\varepsilon = +1$ und $\varepsilon = -1$ beziehen.

Aus den Werthen von Π_1 und Π_2 ergibt sich:

$$D_1 = - \frac{\pi MKF \cos w}{w^2 + L^2 \omega^2} \omega \mathcal{A}_3 (L \omega \cos U + w \cos V),$$

$$D_2 = - \frac{2\pi^2 M^2 \sin w \cos w}{w^2 + L^2 \omega^2} L \omega^2 \left\{ \mathcal{A}_1 \mathcal{A}_3 + 3 (1/4 \lambda^2 B \sin^2 w)^2 \frac{w^2 + L^2 \omega^2}{w^2 + 9 L^2 \omega^2} \right\}$$

und daher für $D = D_1 + D_2$:

$$D = -\frac{\pi M \omega}{1 + \left(\frac{L\omega}{w}\right)^2} \frac{\cos w}{w} \left\{ KF \Delta_3 \left(\frac{L\omega}{w} \cos U + \cos V \right) + 2\pi M \sin w \frac{L\omega}{w} \Delta \right\},$$

wobei zur Abkürzung gesetzt ist:

$$\begin{cases} \Delta_1 = A - \lambda^2 B \left(\frac{1}{4} \sin^2 w - \frac{1}{5} \right) \\ \Delta_3 = A - \lambda^2 B \left(\frac{3}{4} \sin^2 w - \frac{1}{5} \right) \\ \Delta = \Delta_1 \Delta_3 + 3 \left(\frac{1}{4} \lambda^2 B \sin^2 w \right)^2 \frac{1 + \left(\frac{L\omega}{w}\right)^2}{1 + \left(\frac{3L\omega}{w}\right)^2}. \end{cases}$$

Fällt die Drehungsaxe des Inductors (die $+Z$ -Axe) mit der Richtung des magnetischen Meridians zusammen, und liegt die magnetische Axe der Nadel im Meridian, so wird:

$$w = 0, \quad U = 90^\circ, \quad V = 90^\circ + i,$$

wobei i die Inclination bedeutet. In diesem Falle wird das auf die Nadel ausgeübte Drehmoment durch

$$D = -\frac{\pi M \omega}{1 + \left(\frac{L\omega}{w}\right)^2} \frac{1}{w} \left\{ KF \left(A + \frac{\lambda^2 B}{5} \right) \sin i \right\}$$

gegeben. In dieser Lage sei für den ruhenden Inductor der Faden, an dem die Magnetnadel aufgehängt ist, ohne Torsion. Rotirt nun der Inductor von der X - nach der Y -Axe, so erfährt die Nadel eine Ablenkung in dem Sinne von der Z - nach der X -Axe. Dreht man sodann den Inductor um die Y -Axe der Nadel um einen Winkel α , so wird $\cos U = \cos(90^\circ + \alpha) \cos i = -\sin \alpha \cos i$, $\cos V = \cos(90^\circ + i) = -\sin i$, $K \cos i = H$, wobei H die Horizontalcomponente der erdmagnetischen Kraft bedeutet.

Dem durch Substitution dieser Werthe in D sich ergebenden Drehungsmoment wirken in der Gleichgewichtslage der Magnetnadel zwei andere Drehungsmomente entgegen, welche von H und der Torsion herrühren. Bedeutet χ den Winkel, unter dem sich die Nadel gegen den Meridian bei ruhendem Inductor einstellt, θ den Torsionscoefficienten in Theilen von HM , so gilt für die Gleichgewichtslage:

$$HM[\sin(\chi + \psi) + \theta w] = D,$$

und es ergibt sich:

$$\chi = \theta(\psi - w), \quad \alpha = \psi - w + \chi = (1 + \theta)(\psi - w).$$

Löst man nach vollzogener Substitution die entstehende Gleichung nach w auf, so folgt:

$$w = \frac{\pi \omega}{1 + \left(\frac{L\omega}{w}\right)^2} \frac{\cos w}{\sin[(1 + \theta)\psi - \theta w] + \theta w} \\ \left\{ F \mathcal{A}_3 \left(tg i + \frac{L\omega}{w} \sin[(1 + \theta)(\psi - w)] \right) - 2\pi \frac{M}{H} \frac{L\omega}{w} \sin w \mathcal{A} \right\}.$$

Wenn w sehr klein ist, also $\sin^2 w$ vernachlässigt werden kann, so erhält man:

$$w = \frac{\pi \omega}{1 + \left(\frac{L\omega}{w}\right)^2} \frac{(A + \frac{1}{5} \lambda^2 B) \cos w}{\sin[(1 + \theta)\psi - w] + \theta w} \\ \left\{ F \left(tg i + \frac{L\omega}{w} \sin[(1 + \theta)(\psi - w)] \right) - 2\pi \frac{M}{H} \frac{L\omega}{w} (A + \frac{1}{5} \lambda^2 B) \sin w \right\},$$

woraus w in absolutem Maasse gefunden werden kann, wenn alle rechts stehenden Grössen durch Beobachtung festgestellt sind. *Cy.*

B. WALTER. Ueber die Vorgänge im Inductionsapparate. Wied. Ann. 62, 300—322, 1897.

Verf. findet theoretisch für die secundäre Maximalspannung E_2 eines Inductionsapparates unter Vernachlässigung der durch den Oeffnungsfunken, durch Hysteresis und Stromwärme stattfindenden Energieverluste den Ausdruck:

$$E_2 = J_1 \sqrt{\frac{L_2}{C_1}},$$

wo J_1 die vom primären Schliessungsstrom im Augenblicke der Oeffnung erreichte Stromstärke, L_2 den Selbstinductionscoefficienten der secundären Rolle und C_1 die Capacität des Condensators im primären Stromkreise bedeuten. Thatsächlich ist die Formel für sehr kleine Werthe von C_1 nicht mehr gültig; vielmehr giebt es für jeden Inductionsapparat einen bestimmten Werth von C_1 , für den E_2 ein Maximum wird.

Da die Versuche ergeben, dass die secundären Schlagweiten den zugehörigen (berechneten) Werthen von J_1 proportional sind, so schliesst Verf. auf Proportionalität zwischen Schlagweite und Spannung.

Dittbg.

A. OBERBECK. Ueber die Spannung an dem Pole eines Inductionsapparates. Wied. Ann. 62, 109—133, 1897; 64, 193—216, 1898.

Nähert man einem geladenen Conductor eine mit einem Elektrometer verbundene Spitze, so zeigt das Elektrometer in Folge beginnenden Ausflusses aus der Spitze einen Ausschlag, wenn der Abstand der Spitze vom Conductor bis auf einen bestimmten Werth r herabgegangen ist, der nur von der Beschaffenheit der Spitze und von dem Potential V , auf welches der Conductor geladen ist, abhängt. Hat man also die Abhängigkeit des r von V durch eine Reihe von Versuchen empirisch bestimmt, so kann man dann ein beliebiges, dem Conductor ertheiltes Potential dadurch messen, dass man r bestimmt und das zugehörige V aus der vorher ermittelten Abhängigkeitscurve entnimmt. Nach diesem Verfahren bestimmt OBERBECK das Spannungsmaximum an dem einen Pole eines Inductionsapparates, dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet ist. Erfolgt bei Verbindung des Conductors mit dem isolirten Pole des Inductoriums der Ausfluss aus der Spitze bei der kritischen Entfernung r , welcher das statische Potential V des Conductors entspricht, so wird angenommen, dass das Spannungsmaximum des Poles gleich V ist (Gleichheit von statischem und dynamischem Entladungspotential).

Aus den nach dieser Methode an verschiedenen Inductionsapparaten unter verschiedenen Bedingungen vorgenommenen Messungen der Secundärspannung ergab sich der Satz: „Bei einem gegebenen Inductionsapparate und bei einer bestimmten Art der Unterbrechung des primären Stromes haben die Verhältnisse der Maximalspannungen der secundären Rolle und der Klemmspannungen des primären Stromes nahezu denselben Werth“; Verf. bezeichnet denselben als „Transformationszahl“ des Inductoriums unter den gegebenen Umständen. Die Transformationszahl ist *ceteris paribus* für langsame Unterbrechungen grösser als für schnelle.

Die von B. WALTER (Wied. Ann. 62) angegebene Formel für die Secundärspannung eines Inductionsapparates hält Verf. für unzutreffend, da bei Ableitung derselben die Capacität des secundären Condensators als verschwindend klein angenommen ist.

Den Schluss der Arbeit bilden Mittheilungen über die Ab-

hängigkeit der Schlagweite von der Secundärspannung und der Beschaffenheit der Elektroden. Für hohe Secundärspannungen sind die Schlagweiten den Spannungen proportional. *Dittbg.*

J. TUMA. Ersatz für den RUHMKORFF'schen Apparat. Verh. Ges. Deut. Naturf. Frankfurt 1896, 53. [Beibl. 21, 767, 1897 †.

Feder- und Platincontacte des NEEF'schen Hammers befinden sich im Vacuum zum Zweck möglicher Schwächung des Unterbrechungsfunkens. *Dittbg.*

ELIHU THOMSON. Nouveau type de bobine d'induction. The Electrical Engineer (New-York) 24, 77, 1897. [L'Éclair. électr. (4) 13, 81—84, 1897 †.

Um einen Ruhmkorff mit dem Strome einer Centrale von 110 bis 220 Volt Spannung zu betreiben, muss man in den primären Stromkreis einen Widerstand einschalten, was einen Energieverlust bedingt. Um diesen zu vermeiden, construirt Verf. ein Inductorium aus drei in einander liegenden Spulen, von denen die innerste, aus starkem Draht, eine sehr geringe, die in der Mitte befindliche eine mittlere Windungsanzahl hat, während die äussere den Secundärspulen der gewöhnlichen Inductorien entspricht. Der Strom der Centrale wird durch die mittlere Spule geleitet; bei jeder Unterbrechung desselben erfolgt gleichzeitiger Kurzschluss der inneren Spule; der in der letzteren hierbei entstehende Inductionsstrom von geringer Spannung, aber hoher Stromstärke erzeugt bei seinem Verschwinden in der äusseren Spule den gewünschten Inductionsstrom von hoher Spannung. *Dittbg.*

L. NORTON and R. LAWRENCE. A new method of driving an induction coil. Science (N. S.) 5, 335—336, 1897 †.

Mittels eines rotirenden Commutators wird ein Condensator von 25 Mikrofara auf 220 Volt, die Spannung des Vertheilungsnetzes der elektrischen Centralstation, geladen und dann durch die primäre Rolle des Inductionsapparates entladen. Die Zahl der Unterbrechungen betrug im Maximum 2000 pro Minute. Die hierbei erhaltenen Entladungen standen den bei der gewöhnlichen Betriebsanordnung erzielten in keiner Weise nach und zeigten sich wohl geeignet, X-Strahlen zu erzeugen. Die Vortheile dieser Anordnung bestehen darin, dass man an Stelle der Accumulatoren den Strom der Centrale ohne jeden Energieverlust in Vorschaltwiderständen

verwenden kann. Die Verfasser erwähnen jedoch nicht, dass bei den schnellen Ladungswechseln im Dielektricum eines Condensators von so hoher Capacität Energieverluste (sog. dielektrische Hysteresis) auftreten, die eine beträchtliche Grösse erreichen können. *R. A.*

C. MARGOT. Nouveaux systèmes d'interrupteurs rapides pour bobines d'induction. Arch. sc. phys. (4) 3, 554—558, 1897. [Elektrot. ZS. 18, 755—756, 1897†. Ref. nach „Elettriciista“, Nov. 1897.]

Der Apparat beruht auf dem Princip der schwingenden Drahtspirale von ROGET. Durch eine geeignete Vorrichtung kann die Anzahl der thätigen Windungen der Spirale variirt und dadurch Schwingungszeit und Amplitude verändert werden. Eine am unteren geraden Stücke befestigte Linse wirkt bei ihrer Bewegung in Petroleum als Dämpfer. *Dittbg.*

E. DUCRETET et L. LEJEUNE. Interrupteur à mercure pour les fortes bobines de RUHMKORFF. C. R. 124, 1342—1344, 1897. Séances soc. franç. de phys. 1897, 147—149.

Ein Silberstift, mittels eines Excenters an einer Scheibe befestigt, wird dadurch senkrecht auf und ab bewegt, dass die Scheibe von einem kleinen Elektromotor in Rotation versetzt wird. Beim Hinabgehen taucht der Stift in ein Quecksilbergefäss ein und schliesst dadurch den Strom. *Dittbg.*

F. HOFMEISTER. Ueber einen neuen Quecksilberunterbrecher. Wied. Ann. 62, 379—382, 1897.

Der Unterbrecher hat die Form eines auf der horizontal laufenden Axe eines Elektromotors befestigten dreistrahligen Sternes, dessen Platinspitzen bei der Umdrehung durch Quecksilber schlagen; die Weiterführung des Stromes geschieht durch eine auf der gleichen Axe montirte, in einem zweiten Quecksilbertroge laufende Kupferscheibe, die Verbindung mit den Zuleitungen durch eintauchende Kupferbügel. Die Geschwindigkeit der Unterbrechungen lässt sich zwischen 5 und 60 pro Secunde variiren. *Dittbg.*

KEISER u. SCHMIDT. Rotirender Quecksilberunterbrecher. Centralztg. f. Opt. u. Mech. 18, 74, 1897. [Beibl. 21, 603, 1897†.]

Durch einen Elektromotor werden aus zwei zum Theil mit Hg gefüllten Gefässen zwei Stäbe vertical herausgezogen, wodurch der primäre Strom unterbrochen wird. *E. Gr.*

J. TEICHMÜLLER. Theorie und Anwendung des Phasometers.

Elektrot. ZS. 18, 569—572, 581—583, 616—619, 648—651, 663—665, 1897 †.

Als Phasometer bezeichnet Verf. nach dem Vorgange von v. DOBROWOLSKY (vergl. Elektrot. ZS. 15, 350, 1894) einen Apparat zu Messungen an Wechselströmen, bestehend aus zwei verticalen, senkrecht zu einander gestellten festen Spulen, die sich gegenseitig halbiren, und einem in der Verticalaxe derselben aufgehängten System von n in sich geschlossenen verticalen Windungen, die in gleicher Winkeldistanz über einen vertical hängenden Cylinder gewickelt sind. Werden durch die beiden festen Spulen Wechselströme gleicher Periode geschickt, so inducirt das entstehende Drehfeld in den Cylinderwindungen Ströme; aus der Wechselwirkung zwischen diesen und dem Felde resultirt ein auf den Cylinder wirkendes Drehungsmoment d , welches für den Fall zweier Sinusströme von gleicher Wechselzahl p , aber verschiedenen Amplituden J_I und J_{II} durch

$$d = a J_I J_{II} \sin \varphi$$

gegeben ist; φ bedeutet die Phasendifferenz, a ist von p und den elektrischen und mechanischen Constanten des Apparates abhängig. Im Falle nicht sinusartiger Ströme ist das Drehungsmoment von der Zeit abhängig; der Ausdruck für das mittlere Drehungsmoment ist complicirter. Vorausgesetzt ist, dass noch das $n/2$ fache des Selbstpotentials einer Cylinderwindung gegenüber deren Widerstand klein ist.

Aus den Versuchen zur Bestimmung von Stromstärke und Leistung mit dem Phasometer folgert der Verf., dass dasselbe hier nur bei sinusähnlichen Curven und kleinen Phasenverschiebungen anwendbar ist, dagegen empfiehlt er das Instrument als Spannungsmesser und giebt eine Nullmethode zur Vergleichung von Selbstinductionscoëfficienten mittels des Phasometers an. *Dittbg.*

J. TUMA. Ein Phasenmessinstrument für Wechselströme. Wien.

Anz. 1897, 189. Wien. Ber. 106 [2 a], 442—452, 521—525, 1897.

TUMA bestimmt die Phasendifferenz zweier sinusförmiger Wechselströme von gleicher Intensität und Schwingungszahl, indem er die Ströme durch zwei verticale, senkrecht zu einander gestellte Spulen mit demselben Mittelpunkte, in welchem eine Nadel aus weichem Eisen aufgehängt ist, leitet. Stehen die Spulen parallel bzw. senkrecht zum magnetischen Meridian, sind die von den beiden Strömen erzeugten magnetischen Felder durch $c_1 \cdot J \cdot \sin(\alpha t)$ und

$c_2 J \sin(\alpha t + \varphi)$ gegeben und bedeutet H die erdmagnetische Horizontalcomponente, so ist, wenn die Nadel um den Winkel ψ aus dem Meridian abgelenkt wird, das gesuchte φ durch

$$\cos \varphi = \operatorname{tg} 2 \psi$$

gegeben, falls $\frac{2 H^2}{c_2^2 J^2}$ klein gegen $\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2 - 1$ ist und falls die Win-

dungszahl der Spulen so abgemessen ist, dass $\frac{c_1}{c_2} = 1 + \sqrt{2}$ ist.

Zur Abgleichung der Stromstärken dient ein bolometrisches Verfahren. Die Methode arbeitet mit 4 Proc. mittlerem Fehler.

Nach einem anderen von TUMA vorgeschlagenen Verfahren wird φ dadurch bestimmt, dass man die beiden Wechselströme in geeigneter Verzweigung durch zwei rechtwinklige Spulenkreuze leitet, in denen Drehfelder erzeugt werden, die einander in einem Winkelabstande φ folgen; das bewegliche Kreuz dreht sich, bis sich die Felder decken und bildet dann mit der ursprünglichen Parallelstellung den unmittelbar ablesbaren gesuchten Winkel φ . *Dittbg.*

RICCARDO ARNÒ. Phasemètres des tangentes. Atti di Torino 32. 3. Éclair. électr. 12, 520—522, 1897.

Dieses Phasometer ist die Vereinigung eines Elektrodynamometers und eines Drehfeldapparates von FERRARIS. Es dient dazu, die Phasendifferenz zweier sinusförmiger Wechselströme zu messen, ohne dass man die Intensität der Ströme zu kennen braucht. Sind nämlich J_1 und J_2 die Stromintensitäten, so genügt die Ablenkung α eines Elektrodynamometers der Bedingung

$$J_1 J_2 \cos \varphi = K' \alpha,$$

wobei φ die Phasendifferenz, K' eine Constante ist. Die Ablenkung β in FERRARIS' Apparate genügt der Gleichung

$$J_1 J_2 \sin \varphi = K'' \beta,$$

wenn K'' eine andere Constante ist. Aus beiden Gleichungen folgt

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{K''}{K'} \frac{\beta}{\alpha} = K \delta.$$

Die Constanten K'' und K' müssen natürlich ein- für allemal bestimmt sein. E. Gr.

H. ABRAHAM. Sur l'oscillographe à induction. C. R. 124, 758—761. 1897. Éclair. électr. (4) 11, 145—150, 1897 †.

— — Sur le rhéographe à induction ABRAHAM-CARPENTIER. Journ. de phys. (3) 6, 356—365, 1897. Comm. de la soc. franç. de phys. 21. Mai 1897.

Um den Verlauf eines veränderlichen Stromes J mittels eines d'ARSONVAL-Galvanometers und eines rotirenden Spiegels sichtbar zu machen, verfährt der Verf. folgendermaassen:

Es sei die Ablenkung θ des Galvanometers als Function der Zeit und eines beliebigen, dasselbe durchfliessenden Stromes i durch die Gleichung

$$1) \quad K \cdot \frac{d^2 \theta}{dt^2} + A \cdot \frac{d\theta}{dt} + C \cdot \theta = G \cdot i$$

dargestellt. Es werde nun der Strom i so bestimmt, dass er von dem zu untersuchenden Strome J durch eine Gleichung der Form

$$2) \quad K \cdot \frac{d^2 J}{dt^2} + A \cdot \frac{dJ}{dt} + C \cdot J = \lambda \cdot i$$

abhängt (K, A, C, G und λ sind constant). Alsdann ist offenbar, wenn der Strom i das Galvanometer durchfliesst, die Ablenkung desselben in jedem Augenblicke proportional zu der gleichzeitigen Stärke des Stromes J , und ein rotirender Spiegel giebt die gesuchte Stromcurve des Stromes J .

Um nun einen Strom i durch das Galvanometer zu leiten, der von dem gegebenen J durch die Gleichung 2) abhängt, wird das Galvanometer in einen Nebenschluss N des vom Strome J durchflossenen Kreises K_1 gelegt; hierdurch erreicht man, dass es von einem zu J proportionalen Strome durchflossen wird (Einführung des Gliedes $C \cdot J$); ferner lässt man (durch Einschaltung von Inductionsrollen) den in K_1 circulirenden Strom J auf N inducirend wirken und erreicht so, dass ein zu $\frac{dJ}{dt}$ proportionaler Strom durch das Galvanometer hindurchgeht (Einführung von $A \cdot \frac{dJ}{dt}$); endlich führt man noch den Strom $K \cdot \frac{d^2 J}{dt^2}$ durch das Galvanometer, indem man einen in sich geschlossenen Hilfskreis K_2 anwendet, in welchem von K_1 ein zu $\frac{dJ}{dt}$ proportionaler Strom inducirt wird, der nun seinerseits in N einen zu $\frac{d^2 J}{dt^2}$ proportionalen Inductionsstrom hervorruft.

Um den Grössen K, A, C die durch das angewandte Galvanometer bestimmten Werthe zu ertheilen, gleicht man die geometrischen und elektrischen Constanten des Apparates so ab, dass das Galvanometer für den einfachen Fall der Schliessung oder Unter-

brechung eines constanten Stromes die Stromcurve richtig anzeigt; dann ist dies auch für beliebige Stromänderungen der Fall.

Die freie Schwingungsdauer des Galvanometers muss im Verhältniss zur Periode der Stromänderungen sehr gross sein.

Die von BLONDEL gegen die Anwendbarkeit dieses Oscillographen erhobenen Einwände weist ABRAHAM zurück. *Dittbg.*

A. BLONDEL. Quelques applications nouvelles des oscillographes. *Éclair. électr.* (4) 11, 158—159, 1897.

Verwendung des im Jahre 1893 vom Verfasser beschriebenen Oscillographen zur Untersuchung sehr schneller Widerstandsänderungen eines Leiters und zur Aufnahme von Hysteresiscurven.

Dittbg.

G. S. MOLLE. A synchronous motor for determining the frequency of an alternating current. *The Phys. Rev.* 4, 411—412, 1897†.

Für die Bestimmung der Frequenz des Wechselstromes, wenn die Dynamo z. B. unzugänglich ist, wird eine Methode angegeben, die darauf beruht, dass mit dem Generator ein synchronischer Motor verbunden wird, dessen Construction im Wesentlichen folgende ist: Zwei um Bündel von weichem Eisen gelegte Magnetspulen haben gegenüber den einen Enden zwei Armkreuze als Armaturen, deren entsprechende Arme einander parallel sind. Aus der Tourenzahl des Motors wird dann die Frequenz des Wechselstromes bestimmt.

A. D.

F. LORPE. Détermination de l'épaisseur des tôles à employer dans la construction des appareils à courants alternatifs. *Éclair. électr.* (4) 11, 548—552, 1897†.

Die Energieverluste in den Ankern von Wechselstrommaschinen sind theils durch Hysteresis, theils durch FOUCAULT-Ströme bedingt; ist B die Induction im Ankereisen, und bedeutet e die Dicke der Eisenschichten, ε die Dicke des isolirenden Zwischenmaterials im Ankern, so lässt sich der totale Energieverlust pro Volumeneinheit Eisen in der Form

$$W = \alpha B^{1.6} + \beta e^2 B^2$$

darstellen, während das Verhältniss des gesammten Kraftflusses B' durch die Querschnittseinheit zu B durch

$$B' : B = e : (e + \varepsilon)$$

gegeben ist. Nimmt man ε und W als constant an, so resultirt durch Elimination von B zwischen B' und e eine algebraische

Gleichung: B' ist eine Function von e , deren Maximum vom Verf. durch ein graphisches Verfahren gefunden wird (das analytische führt schneller zum Ziel); der entsprechende Werth von e giebt ceteris paribus ein Wirkungsmaximum der Maschine. *Dittbg.*

A. C. CREHORE und G. O. SQUIER. Der Synchronograph, ein neues System der Schnelltelegraphie mittels Wechselströmen. Trans. American Institute of Electrical Engineers 14, 91—121, 1897. Elektrotechn. ZS. 18, 399—401, 409—412, 420—422, 1897†. Elektrotechn. Rundschau 14, 262—264, 1897.

Es werden Wechselströme von beliebig hoher elektromotorischer Kraft durch die Leitung gesendet. Durch eine sinnreiche Einrichtung vermag der Absender eine oder mehrere Halbwellen zu unterdrücken, wodurch verschiedene Zeichen zu Stande kommen. Für den Empfänger ist FARADAY's Entdeckung benutzt worden, dass die Polarisationssebene des Lichtes, dessen Richtung in die Richtung magnetischer Kraftlinien fällt, gedreht wird. Der vom Sender kommende Wechselstrom umkreist in vielen Windungen eine mit Schwefelkohlenstoff gefüllte Röhre, die zwischen zwei senkrechten Nicols steht, und hellt das Gesichtsfeld periodisch auf. Mit dieser Anordnung lässt man Licht auf lichtempfindliche Platten fallen und erhält dadurch dauernde Zeichen. *E. Gr.*

R. FRANKE. Die Empfindlichkeit des Telephons und seine Verwendung in der Messtechnik. Elektrotechn. ZS. 18, 605—610, 619—620, 1897†.

In eine WHEATSTONE'sche Brückencombination wird an Stelle des Galvanometers ein Telephon und ein nach Art des Collectors einer Dynamomaschine construirter rotirender Unterbrecher eingeschaltet. Durch Verschieben des Contactes werden die Punkte auf dem Brückendraht ermittelt, bei welchen der Ton im Telephon eben verschwindet. Aus der Grösse des von diesen Punkten begrenzten Intervalles, welches also im Telephon keinen Ton mehr entstehen lässt, sowie aus der elektromotorischen Kraft der Stromquelle und den Widerständen der Zweige lässt sich die Stromstärke berechnen, auf welche das Telephon eben noch reagirt. Das Reciproke dieser Stromstärke bezeichnet der Verf. als „Empfindlichkeit des Telephons“. Es wird die Abhängigkeit dieser Empfindlichkeit von der Wechselzahl, der Membrandicke und der Magnetstärke untersucht und graphisch dargestellt. Der Verf. empfiehlt die An-

wendung des Telephons mit Unterbrecher an Stelle des Galvanometers auch für Gleichstrommessungen. Er hat zu diesem Zwecke einen besonderen Vibrator mit schwingendem Kohlecontact construiert.

Dittbg.

J. W. GILTAY. Das Polarisiren telephonischer Empfänger. (Het polariseeren van telefonische outvangers.) Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) 5, 428—437, 1896/97 †. Nature 56, 47, 1897 †.

Verf. hat schon früher [Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) (2) 20, 1883] einen Aufsatz mit demselben Titel veröffentlicht, wo die Wirkungsweise der Ladungsbatterie im telephonischen Condensator und des permanenten Magnets im Telephon erklärt wird. Mit den um so viel besseren Mikrophonen der Jetztzeit sind die früheren Versuche wiederholt und einige neue Erscheinungen beobachtet. Es wurde gefunden, dass einige Condensatoren auch ohne Ladungsbatterie deutlich das gesprochene Wort wiedergaben. Verf. erklärt dies durch ein Eindringen der Ladung in die isolirende Schicht des Condensators. Ein Condensator mit einer isolirenden Schicht aus Glimmer gab Resultate, die sich bis jetzt nicht genügend erklären lassen. Mit einem „elektrodynamischen Telephon“ gelingt es Verf., ohne Eisen das gesprochene Wort ganz deutlich zu übertragen, sobald eine Ladungsbatterie benutzt wird; ohne dieselbe giebt der Apparat die höhere Octave zurück.

Zeeman.

T. A. GARRETT and W. LUCAS. A nickel stress telephone. Proc. Phys. Soc. London 15, 116—118, 1897. Phil. Mag. (5) 44, 26—28, 1897.

Die Eigenschaft eines magnetisirten Nickelcylinders, bei longitudinalen Zug- oder Druckänderungen seine Magnetisirung zu ändern, wird zur Construction eines Telephons verwendet. Der Cylinder ist am einen Ende fixirt, am andern Ende trägt er die Platte, gegen welche gesprochen wird. Der Cylinder steckt in einer Drahtspule in deren Kreis ein als Empfänger dienendes gewöhnliches Telephon eingeschaltet ist. Das Sprechen gegen das freie Ende des Cylinders erzeugt Aenderungen im longitudinalen Druck und damit Magnetisirungsänderungen desselben, welch' letztere in der Spule Wechselströme induciren, die das Telephon erregen. Nimmt man Eisen an Stelle von Nickel, so ist die Wirkung bedeutend schwächer.

Dittbg.

R. STÖCK u. Co. Scheibenmikrophon. Elektrotechn. ZS. 18, 220, 1897 †.

Zwei horizontal liegende Kohlenstäbe tragen je sechs Kohlenringe, gegen welche die Sprechplatte durch Drehen des Schall-

trichters beliebig gestellt werden kann. Beim Ansprechen werden die Kohlenringe in Rotation versetzt, so dass immer neue Punkte in Berührung kommen, was vortheilhaft auf die Deutlichkeit der Sprache wirkt.

A. D.

C. BARUS. Note on the excursions of the diaphragm of a telephone. Sill. Journ. (4) 3, 219—222, 1897 †.

Verf. will die Grösse der Ausschläge einer Telephonmembran bestimmen, wenn das Telephon durch den kleinsten Strom erregt wird, der eben noch einen hörbaren Ton hervorruft. Auf der Telephonmembran war ein leichtes Spiegelchen befestigt, und es wurden die an einem Interferentialrefractor sich ausbildenden Streifen beobachtet, deren Verschiebung ein Maass für die Ausschläge des Telephons giebt. Das Resultat war, dass schon bei einem erregenden Strome, der einen auch in der Entfernung von $1\frac{1}{2}$ m noch gut hörbaren Ton hervorrief, keine Bewegung der Streifen mehr zu beobachten war. Die Grösse der Ausschläge ist also klein gegen die Wellenlänge des Natriumlichtes, ungefähr gleich 10^{-6} cm, und entzieht sich deshalb der Messung. Interessant ist, dass die einen solchen Ausschlag hervorruufende Kraft die verhältnissmässig grosse Intensität von etwa 10 Dynen hat.

R. A.

GUSTAV WILHELM MEYER. Eine Demonstration des LENZ'schen Gesetzes auf akustischem Wege. Elektrotechn. Rundschau 14, 164—165, 1896/97 †.

Ein Telephon, in hinreichende Nähe eines arbeitenden Inductoriums gebracht, tönt durch akustische Resonanz mit. Sobald die Telephonmagnetspulen kurz geschlossen werden, verschwindet plötzlich der Ton. Die Erklärung dieser Erscheinung ist auf das LENZ'sche Gesetz zurückzuführen. Durch die Schwingungen der Membran werden in dem geschlossenen Leiter Inductionsströme erzeugt, welche der Bewegung der Membran entgegen wirken. Das LENZ'sche Gesetz kann so auf akustischem Wege demonstriert werden.

A. D.

C. BARUS. Preliminary trial of an interferential induction balance. Sill. Journ. (4) 3, 107—116, 1897 †.

Zwei Spulen, welche mit ihren einen Enden unter einem rechten Winkel an einander gelegt sind, haben im Inneren dünne, lange Eisenkerne, deren entferntere Enden fest mit den Enden der Spulen verbunden sind, während die anderen sich in Richtung der

Axen frei bewegen (dilataren und contrahiren) können und Spiegel tragen. Eine zwischen den beiden Spiegeln befindliche dicke planparallele Platte, auf die durch ein Linsensystem durchgehendes Natriumlicht fällt, bildet mit den Spiegeln zusammen ein MICHELSON'sches Refractometer. Die z. B. in Folge eines Stromes entstehenden Dilatationen der freien Enden der Eisenkerne bringen Streifen hervor, die je nach den Phasen, in welchen beide Enden sich bewegen, verschwinden oder wiedererscheinen und durch ein Fernrohr beobachtet werden. Aus der Bewegung eines Streifens durch das Fadenkreuz des Fernrohres kann z. B. die in Folge eines in den Spulen cursirenden Stromes bewirkte Dilatation der Eisenkerne berechnet werden. A. D.

P. SPIES. Die ROGER'sche Spirale. ZS. f. Unterr. 10, 29—31, 1897 †.

Die Wirkungsweise dieses bekannten Unterbrechungsapparates (eine mit dem unteren Ende in ein Quecksilbernäpfchen tauchende Drahtspirale) wird in der Regel so erklärt, dass sich die gleich gerichteten Stromelemente benachbarter Windungen elektrodynamisch anziehen und so eine Verkürzung der Spule, damit aber eine Unterbrechung des Stromes bewirken. Diese Erklärung ist nach Verf. nicht ausreichend, weil man dabei nicht sieht, wo die zur Unterhaltung der Bewegung nothwendige Energie herkommt; ferner bleibt es dabei unverständlich, wieso das Einführen eines Eisenstabes die Schwingungen erheblich zu verstärken vermag.

Diese Schwierigkeiten fallen fort, wenn man die Selbstinduction in Rechnung zieht. Diese verzögert das Ansteigen des Stromes im Momente des Eintauchens und das Abfallen bei der Stromöffnung, indem durch den Unterbrechungsfunken noch eine Leitung stattfindet. Dadurch erlangt, wie graphisch gezeigt wird, die Differenz der von den elektrodynamischen und gegen die elektrodynamischen Kräfte geleisteten Arbeiten einen positiven Werth, und diese Differenz stellt eben die zur Unterhaltung der Bewegung nothwendige Energie dar. Jede Steigerung der Selbstinduction, also auch die Einführung eines Eisenstabes, hat eine Vermehrung dieser Differenz, also auch eine Steigerung der Bewegung zur Folge. Zweitens aber befördert das Eisen auch den Kraftlinienfluss und ruft dadurch ebenfalls ponderomotorische Kräfte hervor. R. A.

W. A. NIPPOLDT. Verbesserte Construction einer Telephonbrücke.

Verh. d. Deutsch. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1896, 78—80.

[Beibl. 21, 754, 1897 †.

Die von der Firma HARTMANN u. BRAUN in Frankfurt a. M. ausgeführte Brücke ist speciell für technische Zwecke und zwar zur Messung des Ausbreitungswiderstandes von Erdleitungen bestimmt. Die an dem Apparate angebrachten Verbesserungen werden ausführlich beschrieben. W. J.

FRIEDRICH KOHLRAUSCH. Ueber Rheostatenstöpsel. Wied. Ann. 60, 333—335, 1897 †.

Die schlanke Form des SIEMENS'schen Rheostatenstöpsels ist neuerdings vielfach durch gedrungene Gestalten ersetzt worden, offenbar in der theoretisch richtigen Erwägung, dass dadurch der Widerstand verringert würde. Verf. weist darauf hin, dass dies in Wirklichkeit durchaus nicht der Fall ist. Es gelang, bei allen Stöpselformen auf einen Minimalbetrag des Stöpselwiderstandes von $\frac{1}{20000}$ bis $\frac{1}{25000}$ Ohm herabzukommen, wenn die Stöpsel mit feinstem Schmirgelpapier und dann mit Leinwand, die Stöpsellöcher unter Anwendung von Petroleum gereinigt waren.

Blosses Eindringen des Stöpsels bewirkt meist einen doppelt so grossen Stöpselwiderstand als Eindrehen.

Bei den Stöpseln ist ferner darauf zu achten, dass, wenn man einen Stöpsel lüftet, der Widerstand der Nachbarstöpsel durch die Druckverminderung wächst. Diese Eigenschaft zeigt sich bei den dicken Stöpseln in viel erheblicherem Maasse als bei den schlanken. Die dicken Stöpsel sind daher als unvorteilhaft zu verwerfen und „es ist dringend zu wünschen, dass die Werkstätten diese Form aufgeben“. R. A.

MEISER und MEERTIG in Dresden. Blitzableiter-Prüfungsapparat. Elektrotechn. Rundschau 14, 230, 1897 †.

In einem Kasten ist in möglichst kleinem Raume eine Telephonmessbrücke angebracht, durch Trockenelemente betrieben. Durch Verschiebung des Contactes auf der Brücke bis zu der Stelle, wo das Telephon schweigt, findet man sofort den zu messenden Widerstand. Der Apparat gestattet Messungen von 0,1 bis 1000 Ohm, mit geringerer Genauigkeit bis 0,01 und 10000 Ohm. E. Gr.

RUDOLF FRANKE. Ein Compensator für Spannungs- und Strommessungen. Elektrot. ZS. 18, 318—320, 1897 †.

Ein Messdraht mit einem Schleifcontact von einer bestimmten Länge ist über einer 100theiligen Scala angebracht, und mittels eines Kurbelrheostaten kann ein Vielfaches (0 bis 15) des Wider-

standes des Messdrahtes eingeschaltet werden. Eine Hilfsbatterie von etwa 2 Volt bildet mit dem Kurbelrheostaten, dem Messdraht und einem roh abgeglichenen Rheostaten einen Stromkreis. An die Kurbel und den Schleifcontact ist ein Normalelement und ein Galvanometer angelegt. Der Rheostat wird nun so lange abgeglichen, bis das Galvanometer die Stromlosigkeit des Normalelementes anzeigt. Alsdann entspricht der Länge des Messdrahtes eine proportionale Spannung. Nunmehr lassen sich Spannungen von 0,1 bis 1,6 Volt ohne Weiteres compensiren, indem man dieselben an Stelle des Normalelementes an die Kurbel und den Schleifcontact anlegt und beide so lange verstellt, bis der Galvanometerkreis stromlos ist. Die abgelesenen Zahlen geben direct die Spannungen in Volt. Um auch kleinere Spannungen bis herab auf 0,001 Volt bestimmen zu können, wird vermöge eines Nebenschlusses und eines gleichzeitig eingeschalteten Zusatzwiderstandes die Stromstärke im Messdrahte bei ungeänderter Stromstärke im Hauptstromkreise auf $\frac{1}{10}$ bzw. $\frac{1}{100}$ des früheren Werthes herabgedrückt, und somit ändert sich entsprechend auch das Spannungsgefälle im Messdrahte. Strommessungen werden auf Spannungsmessungen an den Enden bekannter Widerstände zurückgeführt. A. D.

F. C. RAPHAËL. Brücke zur directen Ablesung der Lage von Isolationsfehlern in Licht- und Kraftleitungen. *The Electrician*. Elektrotechn. ZS. 18, 401—402, 1897 †.

Der Apparat ist eine Modification der WHEATSTONE'schen Brücke. Die beiden Enden des Kabels sind an den Endpunkten des Brückendrahtes angeschlossen. Diese beiden Endpunkte sind auch durch die Galvanometerleitung verbunden. Der Batteriestrom tritt durch die Erde und die fehlerhafte Stelle der Isolation in das Kabel ein und verlässt den Brückendraht durch einen Schleifcontact, den man verschiebt, bis der Strom im Galvanometerzweige verschwindet. Die Stelle des Isolationsfehlers entspricht dann dem Schleifcontacte auf der Brücke. E. Gr.

C. ARLDT. Drehfeldfernzeiger. Vortrag, gehalten auf der V. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in Eisenach. Elektrot. ZS. 18, 487—490, 1897 †. Elektrot. Rundsch. 15, 13—16, 1897.

Der Drehfeldfernzeiger der Allg. Elektr.-Gesellschaft hat folgende Vorzüge: Die Drehfeldfernzeiger sind unabhängig von Spannungsschwankungen des zugeführten Betriebsstromes, haben für jede

Stellung des Geberhebels nur eine einzige Stellung des Zeigers am Empfänger, wobei letzterer sofort unmittelbar jeder Bewegung des Geberhebels folgt, und erfordern auch für die grösste Anzahl Signale nur drei Leitungen zwischen Geber und Empfänger; endlich sind dieselben jederzeit, ohne irgend welche vorhergehende Controle oder Einstellung, betriebsfähig.

E. Gr.

N. H. ALLEN. Un nouveau perfectionnement du secohmètre AYRTON et PERRY. Electrician, 16. Juli 1897. [L'Éclair. électr. (4) 12, 358—359, 1897 †.

Bei dem nach dem neuesten Typus construirten Secohmeter (Doppelcommutator zur Umwandlung des ballistischen Ausschlages eines Galvanometers in constante Ablenkung) hatte sich herausgestellt, dass allein durch die Rotation des Apparates auch bei nicht eingeschalteter Stromquelle die Nadel abgelenkt wurde. Der Grund lag in einer durch Reibung auf den Ebonitzwischenstücken erzeugten statischen Ladung der Contactfedern; das Ebonit wurde daher durch Metall ersetzt, das von den benachbarten Sektoren durch dünne Luftschichten getrennt war. Die Bestimmung von Selbstinductionscoëfficienten unter Benutzung dieses Apparates gab genauere Resultate als die Methode von RAYLEIGH.

Dittbg.

H. ARON. Vervollkommener Uhrenzähler. Elektrot. ZS. 18, 372—375, 1897 †.

Der Apparat unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen Elektrizitätszählern dadurch, dass er 1) elektrisch aufgezogen wird; 2) dass er sehr kleine Pendel hat, so dass er selbst ohne deren Arretirung transportfähig ist und von selbst angeht, sobald die nöthige Spannung vorhanden ist; 3) dass er eine Einrichtung hat, um die Gangfehler zu eliminiren, und dass er auch unregulirt richtig misst. Der Zähler kann für Gleichstrom und Wechselstrom Verwendung finden.

E. Gr.

T. P. WILMSHURST. Les compteurs d'électricité. L'éclairage électr. (4) 12, 514—517, 1897 †. Communication faite à l'Association municipale d'électricité (Angleterre), le 1. juillet 1897.

Verf. bespricht die Forderungen, die man an Elektrizitätszähler stellen muss. Er hat eine Anzahl der wichtigsten Apparate geprüft, nämlich die Systeme HOOKHAM, THOMSON, WESTINGHOUSE, EDMONSON, Cie Électrique, SCHEEFFER, und hat theilweise erhebliche Fehler im Gange etc. entdeckt. Er empfiehlt deshalb dringend, jeden Zähler zu prüfen, bevor man ihn in Dienst stellt.

E. Gr.

E. UHLICH. Ein einfacher Umschalter. *ZS. f. Unterr.* 10, 244—245, 1897 †.

Zwei senkrecht über einander hinstreichende Schienensysteme, von denen die unteren mit den Polen der galvanischen Elemente in dauernder Verbindung stehen, ermöglichen eine grosse Zahl verschiedener Schaltungen der Elemente, indem die Kreuzungsstellen der Schienen durch Stöpsel leitend verbunden werden. *E. Gr.*

A. MÜLLER et H. TUDOR. Commutateur pour la transformation des courants continus au moyen d'accumulateurs. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 558—559, 1897 †.

Um einen Gleichstrom niederer Spannung in einen solchen hoher Spannung mit Hülfe von Accumulatoren zu transformiren, bedient man sich des Verfahrens, dass man die in Parallelschaltung geladenen Accumulatoren hinter einander schaltet und entladet. Dies Verfahren erfordert für gewöhnlich die Anwendung von zwei Batterien, deren eine geladen wird, während die andere sich entladet. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes sind verschiedene Schaltungsweisen angegeben worden, die eine Stromentnahme während der Ladung gestatten; alle aber haben den Nachtheil einer periodischen Unterbrechung des Entladungsstromes. Der von MÜLLER und TUDOR angegebene rotirende Commutator ist auch von diesem Uebelstande frei; bezüglich seiner Construction muss auf das Original verwiesen werden.

Dittbg.

A. G. WEBSTER. A rapid break for large currents. *Sill. Journ.* (4) 3, 383—386, 1897 †.

Es wird die Construction eines Unterbrechers für starke Ströme angegeben, die bei Versuchen von HERTZ, TESLA und RÖNTGEN sehr gute Dienste leistet. Derselbe beruht darauf, dass ein an einer Stimmgabel befestigter Platindraht in einen continuirlichen Strahl von Quecksilber eintaucht, das durch einen Wasserstrom in reinem Zustande erhalten wird, wobei das verbrauchte Quecksilber in einen Apparat zurückfliesst, der das Quecksilber von Neuem für den Strahl liefert.

A. D.

M. ADER. Sur un nouvel appareil enregistreur pour câbles sous-marins. *C. R.* 124, 1440—1442, 1897 †.

Der neue Empfängerapparat für Kabel übertrifft die bisher gebräuchlichen Spiegelempfänger und Syphonrecorder von Lord KELVIN durch seine grosse Beweglichkeit, die ein schnelleres Tele-

graphiren gestattet. Zwischen den Polen eines sehr starken Magneten, die bis auf einen Bruchtheil eines Millimeters an einander gebracht werden, ist ein sehr dünner Draht senkrecht zur Richtung der Kraftlinien befestigt. Seine Enden sind fest. Lässt man einen Wechselstrom durch den Draht gehen, so geräth er nach bekannten Gesetzen in Schwingungen, die auf photographischem Wege fixirt werden können. Der Apparat hat sich gut bewährt, er gestattet, bedeutend mehr Zeichen in der Minute zu geben als der Recorder.

E. Gr.

GEORGES CLAUDE. Ueber den Gebrauch der Condensatoren bei Wechselstrombogenlampen. Vortrag in der Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. Elektrotechn. Rundsch. 14, 238—239, 1897 †.

Ein kleiner Condensator wird in den Nebenschluss der Bogenlampe gelegt. Seine Einschaltung bringt eine weit bessere Regulirung der Lampe hervor.

E. Gr.

CH. POLLAK. Sur un nouveau condensateur électrolytique de grande capacité et sur un redresseur électrolytique de courants. C. R. 124, 1443—1444, 1897 †.

Nach den Beobachtungen von WINKELMANN (Wied. Ann. 20, 91, 1883) und DUCRETET (C. R. 80, 280) kann man einen elektrolitischen Condensator herstellen, wenn man einen Strom durch eine Zelle schickt, die aus verdünnter Schwefelsäure und Aluminiumelektroden besteht. Es bildet sich dann an der positiven Aluminiumplatte eine Oxydschicht, die einer Spannung von 20 Volts Widerstand leistet. Verf. hat nun das Aluminium besonders präparirt und in alkalischer Lösung durch den elektrischen Strom mit einer dünnen Oxydschicht versehen. Es ist ihm dadurch gelungen, einen Condensator von grosser Capacität zu erzeugen, der einer Spannung von 140 Volts Widerstand leistet.

E. Gr.

Firma FRIEDRICH HELLER in Nürnberg. Knopfisolatoren. Elektrotechn. ZS. 18, 683, 1897 †.

Genannte Firma hat eine neue Art von Isolirknöpfen für Schnurleitungen als Gebrauchsmuster schützen lassen und in den Handel gebracht. Sie sind aus Porcellan hergestellt. Der Querschnitt ist elliptisch. Die ein wenig aufgedrehte Litzenschnur wird in zwei tiefen seitlichen Einschnitten festgeklemt.

E. Gr.

PESCHEL. Isolator mit Oelrinne. D. R. - P. Nr. 92 193. Dingl. Journ. 305, 192, 1897 †.

Dieser Isolator hat vor anderen den Vortheil, dass etwa entstehendes Niederschlagswasser das Oel nicht fortschwemmen kann, sondern durch eine Bohrung im Boden in eine Nebenrinne abfließt. Dort läuft das Wasser über, sobald es eine bestimmte Höhe erreicht.

E. Gr.

A. MICHAUT. Magnetisirte Taschenuhren. L'Électricien 13, 113, 1897. Vereinsbl. d. Deutsch. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 132—134 †.

Um magnetisirte Uhren, besonders die Unruhefeder, zu entmagnetisiren, braucht man sie nur in schnell wechselnder Lage in ein starkes magnetisches Feld zu bringen. Für diesen Zweck ist ein complicirter Apparat angegeben.

E. Gr.

J. FISCHER-HINNEN. Un nouveau système de plomb fusible. L'Éclair. électr. 11, 308—309, 1897 †.

Das schmelzbare Blei, in Form eines Drahtes, ist schraubenförmig in tiefen Rinnen einer Porcellantrommel um diese geschlungen, die auf ein Stück weichen Eisens aufgesetzt und an beiden Enden durch Platten ebenfalls aus weichem Eisen festgehalten wird; an einer von diesen ist der Bleidraht mittels einer Schraube befestigt. Der Strom geht durch den Bleidraht und durch das Eisen innerhalb der Porcellantrommel. — Diese Art von Bleisicherung hat vor anderen den Vorzug, dass die Möglichkeit eines Kurzschlusses durch das Andauern des Funkens fast vollständig aufgehoben ist.

A. D.

M. LAPORTE. Fuse Wires. L'Ind. électr. 6, 306, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, Abstr. 370, 1897 †.

Die Stärke J eines Stromes, die gerade hinreicht, um einen von dem Strome durchflossenen Metalldraht zum Schmelzen zu bringen, ist von der Oberflächenbeschaffenheit und von der Kraft, mit der der Draht gespannt wird, abhängig. Bei gleicher Oberflächenbeschaffenheit und spannender Kraft ist

$$J = K d^n,$$

wenn d den Durchmesser des Drahtes bedeutet, und K und n von der Natur des Metalles abhängige Constanten sind.

Dittbg.

L i t t e r a t u r.

- WILH. BISCAN. Die elektrischen Messinstrumente. 8°. IV u. 102 S. Leipzig, Oskar Leiner, 1897.
- H. ARMAGNAT. Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles. 8°. 588 S. Paris, G. Carré et C. Naud, 1897.
- W. WEILER. Der praktische Elektriker. Populäre Anleitung zur Selbstanfertigung elektrischer Apparate und zur Anstellung zugehöriger Versuche. 3. Aufl. XXXII u. 614 S. Leipzig, Moritz Schäfer, 1897.
- C. H. DAVIS. Action perturbatrice des courants électriques industriels sur les magnétomètres. Terrestrial magnetism 1897, 125. L'Éclair. électr. (5) 15, 27—28, 1898.
- Einspruch des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. gegen die elektrische Strassenbahn. Elektrotechn. ZS. 18, 682—683, 730, 1897.
- S. W. HOLMAN. Galvanometer design. Phil. Mag. (5) 43, 315—316, 1897.
- G. BONGIOVANNI. Ausdruck für das magnetische Moment einer elektrodynamischen Spirale, seine experimentelle Verificirung und Anwendung auf ein Ampèremeter. Riv. scient. ind. 29, 12—17, 62—73, 1897.
- TH. BRUGER. Ueber ein empfindliches, von äusseren magnetischen Einflüssen unabhängiges Galvanometer. Verh. d. Ges. D. Naturf. 1896 [2], 61.
- E. HARTMANN. Schulgalvanometer mit beweglicher Spule. ZS. f. Unterr. 10, 326, 1897.
- Verticalgalvanometer nach dem D'ARSONVAL-Princip, für Strom- und Spannungsmessung.
- Ampèremètre KELVIN. L'Éclair. électr. (4) 11, 75—76, 1897.
- E. VILLARI. Di una bussola a torsione a sensibilità variabile e nuove misure fatte con la medesima. Mem. Bologna (5) 5, 401—407, 1895/96. Diese Ber. 52 [2], 706, 1896.
- ARNOUX et CHAUVIN. Voltmètres et ampèremètres enregistreurs à sensibilité variable. L'Éclair. électr. (4) 11, 561—562, 1897.
- Voltmètre électrostatique KELLY. L'Éclair. électr. 12, 28, 1897.
- W. C. FISHER. Potentiometer and its adjuncts. 8°. X u. 194 S. Electrician Series, London, „Electrician“ printing Co., 1897.
- A. MAURI. Ricerche intorno alla misura delle forze elettromotrici, nuovo potenziometro e nuovo modello di pila campione. Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 425—503, 1897.
- K. KAHLE. Das HELMHOLTZ'sche absolute Elektrodynamometer. ZS. f. Instrk. 17, 97—109, 1897 †. Wied. Ann. 59, 532, 1896. Diese Ber. 52 [2], 494, 1896. R. B.

C. L. R. E. MENGES. A propos des électrodynamomètres CARPENTIER. L'Éclair. électr. (4) 10, 282—283, 1897 †.

Verf. macht seine Prioritätsansprüche geltend betreffs der in den CARPENTIER-Elektrodynamometern angewandten Vorrichtung, Quecksilbercontacte zu vermeiden. E. A.

A. HANDL. Knallgasvoltameter. ZS. f. Unterr. 10, 304, 1897.

A. APPS. Bobines d'induction. L'Éclair. électr. (4) 13, 226—227, 1897.

Besondere Einrichtungen zur Vermeidung der Entstehung von Isolationsfehlern.

G. T. HANCHETT. Induction-coil winding. Electr. World 30, 59—60, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, Abstr. 338, 1897.

LEWIS WRIGHT. The induction coil in practical work, including Röntgen rays. 8°. VI u. 172 S. London, Macmillan and Co., 1897.

C. CAMICHEL. Détermination du nombre des spires des inducteurs d'une dynamo. L'Éclair. électr. (4) 12, 116—117, 1897.

FERDINAND ERNECKE. Hochspannungsapparat zur Demonstration der TESLA'schen Versuche. ZS. f. Unterr. 10, 57—58, 1897 †.

Apparat von ELSTER u. GEITEL. Diese Ber. 51 [2], 746, 1895.

L. B. MILLER. Appareils pour la production des courants de TESLA. L'Éclair. électr. (4) 13, 226—227, 1897.

Transportable Einrichtung für TESLA-Ströme.

BIEL. Stimmgabelunterbrecher für Funkeninductoren. Der Mechaniker 5, 182—183, 1897. [Beibl. 21, 768, 1897.

CRÉMIEU. Sur un interrupteur de bobines d'induction. Soc. franç. de phys. Rés. 4. Févr. 1898. Siehe nächsten Jahrgang dieser Berichte.

A. GUÉBÉE. Interrupteur universel. L'Éclair. électr. (4) 13, 74—75, 1897

Für elektrische Beleuchtungsanlagen in Treppenhäusern etc.

M. KOHL. Rotirender Quecksilberunterbrecher mit Elektromotor. Der Mechaniker 5, 399—400, 1897.

H. L. SAYEN and E. G. WILLYOUNG. Interrupter for induction-coils. Journ. Frankl. Inst. 143, 231—235, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, Abstr. 142, 1897 †.

Die Unterbrechung des Stromes findet nicht beim Beginn der Bewegung, sondern im Moment der grössten Geschwindigkeit des NEEF'schen Hammers statt.

HOFMEISTER. Der Quecksilberunterbrecher zur Erzeugung von Röntgenstrahlen. Intern. Photogr. Monatsschr. 4, 73—74, 1897. [Beibl. 21, 768, 1897.

A. RÖITL. Un buon interruttore pel rocchetto di RUHMKORFF. Elettrecista, 1897, Heft 41, 2 S.

WILLYOUNG u. Co. Stromunterbrecher für RÖNTGEN'sche Versuche. Electrical Review. Elektrotechn. ZS. 18, 292—293, 1897.

R. BELFIELD. Messgeräth für Wechselstrom nach FERRARIS'schem Princip. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 197.

W. D. DUDELL. Oscillographs. Electrician 39, 635—638, 1897.

G. S. MOLER and F. BEDELL. Apparatus adapted to determining the frequency of an alternating current. Science (N. S.) 6, 651, 1897.

R. P. WILSON. Régulateur électromagnétique. L'Éclair. électr. (4) 13, 413—414, 1897.

Es wird die hemmende Wirkung von FOUCAULT-Strömen auf die sie erzeugende Bewegung zur Regulirung der Geschwindigkeit benutzt.

Condensateur BRADLEY. Brevet anglais Nr. 17 583, 1897. [L'Éclair. électr. 16, 456—457, 1898.

P. MEYER. Neue Moment-Hebelschalter. Elektrotechn. ZS. 18, 791, 1897.

E. HARTMANN. Ueber eine neue Form der KOHLRAUSCH'schen Universalmessbrücke. Elektrotechn. ZS. 18, 729—730, 1897.

Der 25 cm lange Messdraht besteht aus Kruppin. Am Maassstabe werden direct Widerstände abgelesen; der Messbereich geht von 0,05 bis 10 000 Ohm mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{2}\%$ bis 1 Proc.

BERTIN-SANS. Rheostat. L'Électr. 13, 268—269, 1897. [Proc. phys. Soc. London 15, Abstr. 178, 1897.

F. J. JERVIS-SMITH. Some observations on a nickel stress telephone. Phil. Mag. (5) 44, 211, 1897.

Verf. hat schon 1891 Telephone der angegebenen Art unter Benutzung von Eisen, Stahl und Nickel construiert.

R. D'ALEBY. Isolateur démontable. L'Éclair. électr. (4) 12, 596, 1897.

W. ELSÄSSER. Elektrische Signaluhr. Elektrotechn. ZS. 18, 652, 1897.

Deutsche Accumulatoren-A.-G. Mannheim. Gebr. KÖRNER. Abschmelzsicherung mit in Paraffin gebetteter Quecksilberfüllung. Vereinsabl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 197. Dittbg.

31. Elektrische Maasse und Messungen.

E. BRYLINSKI. Sur le changement des unités fondamentales dans les systèmes absolus de mesure. L'Éclair. électr. 12, 60—62, 1897†.

Verf. macht auf einen Fehler aufmerksam, den Dr. RICCARDO MALAGOLI in L'Éclair. électr. 11, 535, 1897 in dem Dimensionsausdruck für die Elektrizitätsmenge und die Grösse des Magnetismus gemacht hat. Ist nämlich Q die Elektrizitätsmenge und P die Magnetismusmenge, so ist

$$Q = K^{-\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1},$$

$$P = K'^{-\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1},$$

wo K und K' definit sind durch das COULOMB'sche Gesetz:

$$F = K Q^2 L^{-2},$$

$$F = K' P^2 L^{-2}.$$

Die von MALAGOLI angenommenen Ausdrücke enthalten die Grössen K und K' nicht, deshalb sind die Grundlagen für seine citirte Arbeit falsch. E. Gr.

W. E. AYRTON und J. V. JONES. Ueber eine OHM-Bestimmung nach der LORENZ'schen Methode. *Electrician* 40, 150, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 91—92, 1898. [L'Éclair. électr. (5) 14, 100—106, 1898.]

Der Apparat war von NALDER BROS für die MCGILL-Universität in Montreal construirt.

Die inducirenden Drahtwindungen (201 an Zahl) waren in einer Lage auf einen Marmorring von etwa 53 cm äusserem, 38 cm innerem Durchmesser und 18 cm Dicke in eine eingeschnittene Schraubengewindung aufgewunden. Der Draht, dessen Durchmesser einschliesslich der Bespinnung 0,49 mm betrug, war doppelt mit Seide besponnen, mit geschmolzenem Paraffin bestrichen und mit Seidenband bewickelt, welches in Schellack und Paraffin getränkt war.

Der Berechnung liegt der Durchmesser von Drahtaxe zu Drahtaxe 53,4104 cm zu Grunde, welcher nach Vollendung der Widerstandsmessungen ermittelt wurde.

Die rotirende Scheibe bestand aus Phosphorbronze, hatte einen Durchmesser von 33,0569 cm und war zuletzt auf ihrer Rotationsaxe abgeschliffen.

Für den Inductionscoefficienten ergab eine mehrfach controlirte Rechnung 45814,45 cm.

Der Contact am Scheibenrande wurde durch drei Röhrchen aus Phosphorbronze in je 120° Abstand bewirkt, durch welche Quecksilber langsam hindurchfloss.

Zur Herstellung des centralen Contactes war in eine Bohrung der Scheibe von 0,368 cm Durchmesser eine ebenfalls von Quecksilber durchströmte Röhre von 0,343 cm eingeführt. Das Quecksilber trat durch die Röhre ein und durch den engen Zwischenraum aus; eine auf die Scheibe geschraubte Ebonitbüchse verhinderte, dass das Quecksilber einen Contact von grösserem Durchmesser bildete.

Wegen des centralen Contactes war am Inductionscoefficienten nur die geringfügige Correction 4,50 cm anzubringen.

Das Galvanometer gab 23,8 Scalentheile Ausschlag für eine Potentialdifferenz von 1 Mikrovolt.

Die vier Widerstandsrollen (zwei aus Platinsilber, zwei aus Manganin) waren 1894 von GLAZEBROOK im November 1896 und im August 1897 im Board of Trade verificirt.

Aus neun Beobachtungsreihen folgte für das Ohm des Board of Trade der Werth $1,00026 \pm 0,000018$ wahre Ohm.

LINDECK (ZS. f. Instrk. 16, 272, 1896) fand das Ohm des Board of Trade um 0,00011 grösser als das internationale Ohm. Hiernach wäre letzteres = 1,00015 wahre Ohm, d. h. ein wahres Ohm entspräche 106,285 cm/mm³ Quecksilber.

Uebrigens haben die Verf. die Isolation sorgfältig geprüft und mit einem sehr empfindlichen Verfahren Magnetismus weder in der rotirenden Scheibe noch in dem Marmorringe nachweisen können.

Dorn.

W. E. AYRTON. Unsere Kenntniss über den Werth eines Widerstandes. Electrician 40, 149, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 60—61, 1898.

Das Board of Trade hat die Genauigkeit der Vergleichung mit dem Normal für Widerstände von 1 Ohm auf $\frac{1}{100}$ Proc. festgesetzt.

Der Verf. erörtert die Frage, ob die gleiche procentische Genauigkeit für grosse und insbesondere auch für sehr kleine Widerstände erreichbar ist.

Zur Messung eines Stromes von 5000 Ampère wird man z. B. eine Abzweigung von einem Widerstande von $\frac{1}{10000}$ Ohm vornehmen müssen, wenn man nicht einen zu grossen Spannungsverlust haben will.

Wollte man einen solchen Widerstand von 100 Mikroohm durch eine voltametrische Messung unter Hinzuziehung eines CLARK-Elementes bestimmen, so wäre eine Genauigkeit von 1 Proc. allenfalls noch erreichbar, nicht mehr aber $\frac{1}{10}$ Proc.; eine unmittelbare Vergleichung mit dem 1 Ohm-Normal hält der Verf. für unausführbar, eine Benutzung von Zwischenstufen für durchführbar, aber langwierig.

In Folge dessen schlägt der Verf. die Anwendung des LORENZ'schen Apparates vor, der — einmal ausgemessen, justirt und in Gang gesetzt — derartige kleine Widerstände auf 2 bis 3 Zehntausendtheile mit geringerer Mühe, als die oben genannten Methoden, zu bestimmen erlaubt.

Weiter befürwortet AYRTON den Vorschlag von JONES, die Urnormale des Widerstandes in jedem Lande zu definiren durch das genaueste Ergebniss, welches mit einem im Be-

sitze der Regierung befindlichen **LORENZ'schen** Apparate erzielt werden kann.

Die Einwendungen des Referenten gegen verschiedene Punkte der Abhandlung mögen in der **ZS. f. Instrk.** nachgesehen werden.

Hier genüge der Hinweis darauf, dass durch Annahme des Vorschlages von **JONES** und **AYRTON** die mühsam errungene Uebereinstimmung der Widerstandseinheiten in den verschiedenen Ländern preisgegeben werden würde. _____ *Dorn.*

W. E. AYRTON. Die Permanenz von Widerstandsrollen. *Electrician* 40, 39—40, 1897. [*Beibl.* 22, 162, 1898.

Zwei Widerstandsrollen aus Manganin und zwei aus Platin-silber waren 1894, 1896 und 1897 untersucht worden. Hierbei ergaben sich schwer erklärbare Differenzen für den Temperatur-coëfficienten. _____ *Dorn.*

W. E. SUMPNER. The vector properties of alternating currents and other periodic quantities. *Proc. Roy. Soc.* 61, 465—478, 1897†.

Bei Verwendung der Vektorenmethode wird die Stromstärke und Spannung durch die Länge je eines Vectors dargestellt; der Winkel zwischen beiden Vektoren stellt die Zeit dar, die zwischen den Momenten verflossen ist, zu denen die entsprechenden Grössen ihre Maximalwerthe erlangen; das Scalarproduct beider Vektoren stellt die Arbeit dar.

Während Strom und Spannung bei der gewöhnlichen Betrachtungsweise als einfache Sinusfunctionen angenommen werden, versucht der Verf. in der vorliegenden Abhandlung zu untersuchen, wie weit die Vektorenmethode auch dann angewandt werden kann, wenn allgemeine periodische Functionen an die Stelle der einfachen Sinusfunctionen treten. Er gelangt dabei zu folgenden Ergebnissen: Irgend zwei periodische Functionen können durch Vektoren derart dargestellt werden, dass die Länge jedes Vectors die Grösse der Function und das Scalarproduct der Vektoren das mittlere Product der Functionen darstellt. Jede andere durch eine lineare Relation aus den ersten beiden Functionen abgeleitete Function kann in Grösse durch einen Vector dargestellt werden, der durch dieselbe lineare Relation aus den zwei ursprünglichen Vektoren abgeleitet ist. Das Scalarproduct irgend zweier solcher Vektoren ist dem mittleren Product der entsprechenden Functionen gleich.

Irgend drei periodische Functionen können durch Vektoren derart dargestellt werden, dass die Länge des Vectors die Grösse

der Function darstellt, während das Scalarproduct von irgend zwei Vektoren den Mittelwerth des Productes der correspondirenden Functionen liefert. Jede andere periodische Function, die aus den ursprünglichen drei linear ableitbar ist, kann in ähnlicher Weise durch einen Vector dargestellt werden, der aus den ursprünglichen drei Vektoren durch die nämliche lineare Relation ableitbar ist.

Nachdem der Verf. noch eine Anwendung auf ein Leiternetz gemacht, in welchem drei elektromotorische Kräfte auftreten, giebt er zum Schluss allgemeine Betrachtungen über die Anwendbarkeit der Vektorenmethode.

Cy.

F. GUILBERT. Courants oscillants et quantités complexes. L'Eclair. électr. 10, 22—30, 1897 †.

Verfasser giebt eine Erweiterung der bereits von STEINMETZ gemachten Anwendung der complexen Grössen auf Probleme über die Sinusströme, indem er anstatt der letzteren die oscillirenden Ströme der mathematischen Behandlung unterzieht.

A. D.

P. JANET. Sur une application des imaginaires au calcul des courants alternatifs. L'Eclair. électr. (4) 13, 529—531, 1897 †.

Enthält ein Stromkreis, in welchem die periodische elektromotorische Kraft

$$E \sin (wt - \varphi)$$

wirkt, einen Widerstand r und eine Reactanz s , und ist die momentane Stromstärke durch

$$J \sin (wt - \varphi')$$

dargestellt, so lassen sich die bekannten Formeln für J und $\varphi - \varphi'$ unter der Benutzung des Imaginären in der einen Gleichung:

$$[J] = \frac{[E]}{r - i s}$$

darstellen, wo $[J] = J (\cos \varphi' + i \sin \varphi')$, $[E] = E (\cos \varphi + i \sin \varphi)$ gesetzt ist und i die imaginäre Einheit bedeutet.

Vertauscht man in $[E]$ oder $[J]$ i mit $-i$ und bildet dann das halbe Product dieser Grössen, so stellt der reelle Theil dieses Productes die Stromleistung dar. Unter Benutzung dieses Umstandes wird der Ausdruck für die Leistung eines synchronen Wechselstrommotors in sehr einfacher Weise hergeleitet.

Dittbg.

C. HEINKE. Wechselstrommessungen und magnetische Messungen.
1—300. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1897 †.

Das Buch ist ein Leitfaden für das elektrotechnische Practicum. Es bietet dem Studirenden eine grosse Zahl der wichtigsten Mess-theorien und Anleitung zu ihrer praktischen Durchführung. Durch 148 in den Text gedruckte Figuren wird die Anschaulichkeit gefördert. E. Gr.

RAYLEIGH. On the measurement of alternate currents by means of an obliquely situated galvanometer needle, with a method of determining the angle of lag. Phil. Mag. (5) 43, 343—349, 1897.

Zwei Drahtrollen mit verticaler Windungsebene, welche dieselbe horizontale Gerade zur Axe haben, befinden sich in einiger Entfernung von einander und werden von sinusförmigen Wechselströmen gleicher Schwingungszahl (Phasendifferenz ε) durchflossen. Mitten zwischen beiden ist eine horizontale Nadel aus weichem Eisen, deren Axe mit der Axe der Rollen einen Winkel von 45° bildet, aufgehängt. Da die Magnetisirung des Eisens der Stromänderung unverzögert folgt, wird auf die Nadel von jedem Wechselstrom ein bestimmtes mittleres Drehungsmoment ausgeübt. Dasselbe sei gleich A^2 , wenn nur in der ersten, und gleich B^2 , wenn nur in der zweiten Rolle der Strom fliesst. Dann ist das bei gleichzeitigem Stromfluss in beiden Rollen ausgeübte Drehungsmoment gleich:

$$C^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos \varepsilon,$$

mithin:

$$\cos \varepsilon = \frac{C^2 - A^2 - B^2}{2AB}.$$

Misst man also die Grössen A , B und C mit Hülfe eines an der Aufhängung der Nadel angebrachten Torsionsknopfes, so kann man die Phasendifferenz ε der beiden Wechselströme unmittelbar berechnen. Dittbg.

W. KÜBLER. Eine neue Anordnung der JOUBERT'schen Methode zur Aufnahme des periodischen Verlaufes der Wechselströme. Elektrot. ZS. 18, 652—653, 1897.

Um die bei dem umlaufenden Contact auftretende störende Funkenbildung zu beseitigen, lässt Verf. die beiden mit den Polen der Maschine verbundenen Contactbürsten auf einem Metalcyliner schleifen, der mit dem Wechselstromgenerator synchron rotirt.

In den Nebenschluss zu dieser Kurzschlussvorrichtung wird das Messinstrument gelegt. An einer Stelle des Umfanges hat der leitende Cylinder eine Unterbrechung. Wenn die Bürsten diese passiren, geht der Strom durch das Instrument; bei genügend schneller Aufeinanderfolge geben die gleichsinnigen Stromstösse constanten Ausschlag. Durch Verstellung der Bürsten gelingt die punktweise Aufnahme der Stromcurve wie bei dem JOUBERT'schen Verfahren, von dem das KÜBLER'sche eine directe Umkehrung ist.

Dittbg.

F. EICHBERG. Zur JOUBERT'schen Methode der Stromcurvenaufnahme. Elektrot. ZS. 18, 556—557, 1897.

Statt den Doppelcontact wie bei der JOUBERT'schen Anordnung im Kreise verstellbar zu machen, schlägt der Verf. vor, denselben continuirlich längs der Erzeugenden eines Cylinders zu bewegen, auf welchem eine Schraubenlinie einen Contact constanter Breite giebt. Der Cylinder wird auf die Welle der Maschine aufgesetzt, der Contact durch Zahnradübersetzung und Schraube bewegt.

Dittbg.

TH. MARCHER. Ueber Curvenaufnahmen. Elektrot. ZS. 18, 220—221, 1897†.

Von den beiden von Dr. FRÖHLICH und JOUBERT herrührenden Methoden zur Aufnahme von Wechselstromcurven ist besonders die letztere vervollkommenet worden. Nachdem bereits LUTOSLAWSKI (Elektrot. ZS. 1896, Heft 14) eine, freilich nicht automatische Vorrichtung zur Curvenaufnahme mittels Indicators beschrieben, und die Firma A.-G. Elektrizitätswerke eine ähnliche bereits früher angewandt hatte, ist von letzterer Firma nunmehr ein selbstthätiger Apparat zur Aufnahme der Curven construirt worden, der an der Axe einer jeden Dynamo anzubringen ist. Jedoch ist das Registririnstrument mangelhaft; kommt es nur auf die Curvenform an, so genügt ein ballistisches Galvanometer, zum Messen des absoluten Werthes fehlt es an einem geeigneten Elektrometer.

A. D.

O. H. MARTIENSSEN. Methoden zur Messung von Phasendifferenzen von Wechselströmen gleicher Periode. Diss. München. 8°. 58 S. Leipzig 1897.

Als zeitliche Phasendifferenz θ zweier Wechselströme gleicher Periode definirt Verf. die zeitliche Differenz des Durchganges durch 0 in gleichem Sinne, als numerische Phasendifferenz die Grösse $\varphi = 2\pi\theta:T$. Es werden zwei Methoden zur Bestimmung von φ

beschrieben: Die erste beruht darauf, dass in bekannter Weise durch Verschiebung einer Schleiffeder längs der Peripherie eines zu den Wechselströmen synchron laufenden Contactrades der Moment des Durchganges der beiden Ströme durch Null und somit auch die Differenz der Durchgänge direct bestimmt wird. Die zweite Art der Messung besteht darin, dass der eine der Wechselströme sich einen in der Phase verschobenen Strom inducirt, welcher letztere in seiner Intensität so lange verändert wird, bis beide zusammen in ihrer Wirkung addirt einem Strome gleichen, der dieselbe Phase hat, wie der zweite der Wechselströme; dann lässt sich bei kleinen numerischen Werthen θ direct angeben aus den elektrischen Constanten des Secundärkreises; bei grösserer Differenz muss auf die Periode Rücksicht genommen werden. Den für Messungen dieser Art construirten Apparat bezeichnet Verf. als „Phasenindicator“.

Dittbg.

H. ABRAHAM et H. BUISSON. Nouvelle méthode optique d'étude des courants alternatifs. C. R. 125, 92—94, 1897.

Durch Widerstandsregulirung wird ein constanter Strom so lange abgeändert, bis er die Drehung der Polarisationssebene des Lichtes, die der zu untersuchende Wechselstrom in einer bestimmten Phase bewirkt, gerade compensirt. Benutzt wird das Licht eines elektrischen Funkens, der bei jeder Umdrehung der Maschine in dem Augenblicke aufleuchtet, in welchem sich der Wechselstrom in der bezeichneten Phase befindet. Die momentane Stromstärke des letzteren ist gleich der des compensirenden constanten Stromes.

Dittbg.

FERDINAND BRAUN. Ueber ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufes variabler Ströme. Wied. Ann. 60, 552—559, 1897 †.

A. HESS. Verfahren zum Studium variabler Ströme. Elektrot. ZS. 18, 784, 1897 †.

Durch ein Aluminiumdiaphragma hindurchgehende Kathodenstrahlen erzeugen innerhalb der GEISSLER'schen Röhre einen hellen Fleck auf einem Fluoreszenzschirme. Stellt man senkrecht zur Richtung der Kathodenstrahlen eine Drahtspule auf und lässt einen Wechselstrom durch diese fliessen, so schwingt das Strahlenbündel und damit der Fleck auf und nieder, ohne Trägheit zu zeigen. Betrachtet man diese Bewegung im rotirenden Spiegel, so sieht

man darin die Wechselstromcurve. Verf. beschreibt einige interessante Versuche.

Gegenüber dieser BRAUN'schen Mittheilung beansprucht HESS die Priorität auf Grund einer Publication, über welche in diesen Ber. 50 [2], 712—713, 1894 referirt ist. *E. Gr.*

H. F. WEBER. Berücksichtigung der Formen der Wechselstromspannungen und Wechselstromintensitäten bei den Messungen von Capacitäten und Inductionscoëfficienten mittels Wechselstromes. Wied. Ann. 63, 366—375, 1897.

Es werden die Correctionsfactoren angegeben, die an den gebräuchlichen unter Voraussetzung einer sinusoidalen elektromotorischen Kraft abgeleiteten Formeln anzubringen sind, wenn die elektromotorische Kraft beliebige Form (trigonometrische Reihe) hat. Das von STEFAN (Offic. Ber. über die internat. Ausstellung in Wien 1883, S. 218) zur Entscheidung der Frage, ob die elektromotorische Kraft einer Wechselstrommaschine Sinusform hat oder nicht, angegebene Verfahren wird als unbrauchbar nachgewiesen.

Dittbg.

F. ROSSEL. Ueber eine graphische Methode, um den Stromverlauf in unterseeischen Kabeln darzustellen. L'Éclair. électr. 13, 97, 1897. Elektrot. ZS. 19, 142—144, 1898 †.

Auf einem und demselben Kabel und für Zeichen von so geringer Dauer, wie sie in der Telegraphie verwendet werden, verlaufen die Stromwellen am Ende des Kabels in gleichartigen Curven. Man erhält daher die einer Zeichenserie entsprechende Stromcurve, indem man die den einzelnen Zeichen entsprechenden Stromcurven in ihren richtigen zeitlichen Abständen durch algebraische Addition aller simultanen Ordinaten superponirt. Der entstehende Curvenzug stellt die Schrift des Syphonrecorders dar.

Durch Verwendung von Ladungs- und Entladungsströmen an der Aufgabestation kann die Sprechgeschwindigkeit erheblich vergrößert werden.

Dittbg.

W. G. RHODES. Ueber die Zulässigkeit der Benutzung von Sinuscurven bei Wechselstromproblemen. Elektrotechn. Rundsch. 14, 174—175, 1897 †.

Es ist hierbei die Frage, ob elektromotorische Kräfte oder Ströme, deren Wellenformen durch die Gegenwart von Eisen in Inductionsmaschinen verbogen sind, durch Vektoren dargestellt

werden können. Es wird gezeigt, dass, so lange die elektromotorischen Kräfte periodisch sind, wie es gewöhnlich der Fall ist, ihre effectiven Werthe in Vektoren zusammengesetzt werden können. Wenn Hysteresis und Wirbelströme in Betracht gezogen werden sollen, so kann man annehmen, dass die elektromotorischen Kräfte und Ströme Sinusfunctionen seien, vorausgesetzt, dass ihre effectiven Werthe dieselben sind, wie die der thatsächlich wirkenden elektromotorischen Kräfte und Ströme. Im Uebrigen verweist der Verf. auf die Schriften von BEDELL und CREHORE in verschiedenen amerikanischen Zeitschriften.

A. D.

G. WILHELM MEYER. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Wechselzahl oscillirender Ströme. Elektrot. ZS. 18, 47—49, 1897†.

Die vom Verf. vorgeschlagene Methode gründet sich auf die Messung der Ausdehnung eines Eisendrahtes durch die Hysteriswärme, welche proportional ist der Periodenzahl des Wechselstromes. Die durch Wirbelströme hervorgebrachte Wärmeentwicklung wird nicht berücksichtigt, da die Intensität der Wirbelströme durch zweckmässige Dimensionirung des Eisenkörpers auf ein Minimum eingeschränkt werden kann.

Ein dünner Stahldraht befindet sich in dem Kraftfelde des von dem zu untersuchenden Wechselstrom durchflossenen Solenoides. Dadurch erfährt er cyklische Magnetisirungen, die ihn erwärmen. Die eintretende Verlängerung überträgt er auf einen Hebel, der einen in seinem Drehpunkte befindlichen Spiegel in Bewegung setzt. Aus der mittels Fernrohr und Scala beobachteten Drehung ergibt sich die eingetretene Verlängerung und daraus die Temperaturerhöhung t des Drahtes. Es ist dann die Periodenzahl N des Wechselstromes:

$$N = \frac{2t}{\text{Const.}}$$

wo die Constante von den Dimensionen und magnetischen Eigenschaften des angewandten Stahldrahtes abhängt. Diese Constante, die durch Anwendung eines Stromes von bekannter Wechselzahl ermittelt wird, ist jedoch verschieden für verschiedene Wechselstromcurven. Die Methode ist daher auch zur Bestimmung des Formfactors brauchbar.

R. A.

W. NERNST. Ueber die Verwendung schneller elektrischer Schwingungen in der Brückencombination. Wied. Ann. 60, 600—624, 1897†.

Zur Erzeugung der Schwingungen verwendet der Verf. die Funkenstrecke eines Inductoriums, als Wechselstromindicator in der Brücke empfiehlt sich in der gewöhnlichen Brückenordnung eine Funkenstrecke, für den Differentialerreger eine Vacuumröhre. Differentialerreger nennt Verf. eine von der gewöhnlichen Anordnung verschiedene Schaltungsweise, die an einen Differentialinductor erinnert. Es lassen sich mit beiden Anordnungen Dielektricitätsconstanten bis zur Leitungsfähigkeit 2×10^{-9} ohne Widerstandscompensation mit einer Genauigkeit von Bruchtheilen eines Procentes bestimmen. Bei besser leitenden Flüssigkeiten treten noch Störungen auf. Elektrolytische Widerstände von 25 bis 13000 Ω lassen sich bis auf Bruchtheile von Procenten sicher bestimmen, wobei jede Störung durch Polarisation wegfällt. Nahezu gleiche Selbstinductionen lassen sich mit dem Differentialerreger bis auf Bruchtheile eines pro Mille vergleichen, aber auch der Vergleich erheblich verschiedener Selbstinductionen ist ausführbar. Besonders für den Vergleich äusserst kleiner Selbstinductionen hat diese Methode Vorzüge gegen die bisherigen. Eine Reihe von Flüssigkeiten lieferte für Schwingungen von 10^4 und 10^7 bis auf mindestens wenige pro Mille gleiche Werthe der Dielektricitätsconstanten. *E. Gr.*

ALBERT CUSHING CREHORE and GEORGE OWEN SQUIER. Discussion of the currents in the branches of a WHEATSTONE's bridge, where each branch contains resistance and inductance, and there is an harmonic impressed electromotive force. *Phil. Mag.* (5) 43, 161—172, 1897 †.

Es wird in diesem Aufsätze eine geometrische Darstellung des Problems der Verzweigung der harmonischen Ströme in der WHEATSTONE'schen Brückenordnung gegeben; unter Anderem ergibt sich der bekannte Satz: In der Brücke ist kein Strom vorhanden, wenn die Impedanzen der übrigen vier Zweige eine einfache Proportion bilden. *A. D.*

E. MERRITT. The distribution of alternating currents in cylindrical wires. *The Phys. Rev.* 5, 47—60, 1897.

Ausgehend von den Ausdrücken für das Linienintegral der magnetischen und der elektrischen Kraft und von der Continuitätsgleichung leitet der Verf. die allgemeine Differentialgleichung für den Stromfluss in einem cylindrischen Drahte her, integrirt dieselbe mittels BESSEL'scher Functionen und berechnet die Stromvertheilung eines Wechselstromes im Drahte als Function der Entfernung von

der Axe. In einem Kupferdrahte von 1 cm Durchmesser, der von einem Wechselstrom von 2000 Schwingungen pro Secunde durchflossen wird, ist die Stromdichte an der Oberfläche sechsmal so gross als in der Axe, die Phasendifferenz zwischen Oberflächen- und Axenstrom beträgt 178° . *Dittbg.*

W. A. PRICE. On alternating currents in concentric conductors. *Nature* 55, 575, 1897†. *Chem. News* 75, 187, 1897. (Eine kurze Notiz aus der Sitzung der „Physical Society“.) *Phil. Mag.* (5) 44, 61–74, 1897.

Es wird eine mathematische Theorie für eine neue Form von Seekabeln gegeben. Dieselbe besteht aus zwei concentrischen Conductoren, die auf der ganzen Länge in verschiedenen Punkten abwechselnd unterbrochen sind. Die Theorie zeigt, dass bei diesen Kabeln die Geschwindigkeit grösser ist als bei den gewöhnlichen.

A. D.

O. COLARD. Sur le champ magnétique tournant. *Éclair. électr.* (4) 12, 451–457, 585–591, 1897.

Verf. stellt sich die Aufgabe, die Eigenschaften des magnetischen Feldes eines Cylindermantels (Radius R) bei folgender Stromvertheilung zu bestimmen: durch die Axe des Cylinders werde eine feste Ebene gelegt; der Winkel, den die durch eine gerade Erzeugende G und die Axe gelegte Ebene mit der festen Ebene bildet, sei α ; alsdann wird jeder axenparallele Mantelstreifen von der Breite $R \cdot d\alpha$ von einem axenparallelen Wechselstrom der Stärke $J \sin(kt + \alpha) R d\alpha$ durchflossen, wo J und k Constanten sind, t die Zeit bedeutet. Das entstehende Wechselfeld kann man ersetzen durch die mit der gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit k um die Cylinderaxe vor sich gehende Rotation eines constanten Feldes, welches derselbe Cylinder erzeugt, wenn der Mantelstreifen von der Breite $R d\alpha$ von dem constanten Strome $J R \sin \alpha d\alpha$ durchflossen wird. Die Eigenschaften dieses constanten Feldes werden für einen beliebigen Punkt des Raumes durch Composition zweier Specialfälle gefunden: die Kraftlinien verlaufen im Inneren des Cylinders äquidistant senkrecht zur Axe und parallel zur festen Ebene, das Feld ist im Inneren des Cylinders homogen, die Feldstärke constant gleich πJ . Dagegen sind im äusseren Raume die Kraftlinien zur Axe senkrechte Kreise, deren Mittelpunkte in der zur festen Ebene senkrechten Ebene liegen und deren Peripherie durch die Axe geht. Die Feldstärke ist für einen Punkt des äusseren Raumes, dessen kürzeste Entfernung von der Axe gleich ϱ

ist, durch $\pi J \frac{R^2}{\rho^2}$ gegeben, also der Grösse nach constant auf allen Cylindermänteln, die zu dem gegebenen coaxial sind, aber von verschiedener Richtung in den verschiedenen Mantellinien dieser Cylinder. In dem allgemeineren Falle, dass die Stromdichtevertheilung in dem festen Cylinder in ihrer Abhängigkeit von α durch $J \sin(M\alpha)$ gegeben ist, wo M eine ganze Zahl bedeutet, ergeben sich ebenfalls sehr einfache Ausdrücke für Grösse und Richtung des Feldes in einem beliebigen Punkte des Raumes; insbesondere ist auch hier die Intensität für alle von der Axe gleich weit entfernten Punkte dieselbe.

Dittbg.

K. BÜRKEK. Ueber die Erzeugung und physiologische Wirkung schnell und langsam verlaufender magnetelektrischer Ströme. 8^o. 54 S. Diss. Tübingen 1897.

Auf die Pole eines permanenten Hufeisenmagneten sind Cylinder aus weichem Eisen aufgesetzt, welche mit dünnem Drahte bewickelte Spulen tragen; durch den Zwischenraum zwischen den Polschuhen können flächenförmige Eisenstücke, die auf die Peripherie einer Messingscheibe aufgesetzt sind, hindurchrotiren. Die hierbei auftretende Aenderung des Kraftflusses in den Polschuhen erzeugt in den Spulen Inductionsströme, deren Verlauf und Stärke von der Form der Eisenstücke und der Rotationsgeschwindigkeit abhängen. Durch Benutzung zweier verschieden geformter Eisenstücke werden Ströme von linearem, aber verschieden schnellem Anstiege erhalten, die nach des Verf. Angabe beide denselben Maximalwerth erreichen (was nach der gegebenen Beschreibung unverständlich ist; Ref.). Die Untersuchung dieser Ströme in Bezug auf Nervenreizung und dadurch bewirkte Muskelcontraction bei verschiedenen Warm- und Kaltblütern bestätigen die von GRÜTZNER ausgesprochene Anschauung, dass der Muskel keine physiologische Einheit darstellt, sondern dass er im Wesentlichen zweierlei Fasergruppen enthält, solche, die auf schnell verlaufende Reize besser reagiren, und solche, die sich Zeitreizen zugänglicher zeigen.

Dittbg.

TESLA. Nouveau dispositif pour la production des courants de haute fréquence. L'Éclair. électr. 11, 452—453, 1897†.

Der neue Apparat von TESLA liefert mit Hülfe eines continuirlichen Stromes Ströme von hoher Frequenz und zwar ohne Anwendung eines Funkenunterbrechers. Der Apparat besteht aus zwei Condensatoren, deren Armaturen mit den Hauptconductoren in

Verbindung sind; zwischen einem der letzteren und einer Armatur sind zwei Spulen mit Selbstinduction eingeschaltet. Durch einen eigens hierzu construirten Commutator werden die Condensatoren abwechselnd in die Primärspule entladen, und so wird diese durch eine Reihe von oscillirenden Entladungen durchlaufen. Durch eine geeignete Modification des Commutators kann man statt zwei auch eine grössere Anzahl von Condensatoren nach einander in die Primärspule entladen.

A. D.

A. PFLÜGER. Ueber polare Unterschiede bei TESLA-Strömen und über einpolige Röntgenröhren, die durch solche erregt werden. Wied. Ann. 60, 768—776, 1897†.

Verbindet man die Pole der secundären Rolle eines TESLA-Transformators mit den Polen eines grossen Entladers, so erfolgen an dessen Metalltheilen die bekannten intensiven Ausströmungserscheinungen. Dabei tritt eine eigenthümliche Erscheinung ein, die Verf. näher untersucht hat. Er fand die Ausströmung an beiden Polen ganz verschieden stark, während man sie gleich vermuthen könnte. Die Erscheinung fand auch bei symmetrischer Anordnung statt, kehrte sich aber um, wenn der primäre Strom im RUHKORFF-Apparate die Richtung wechselte. Aus den Versuchen ergibt sich, dass die secundäre TESLA-Spule nach dem Versuche negativ geladen ist. Den polaren Unterschied zeigt auch die Anwendung einpoliger Röntgenröhren, indem die Intensität der X-Strahlung stärker ist, wenn der Pol der Röntgenröhre mit dem schwächere Elektrizitätsausströmung zeigenden Pole des TESLA-Transformators verbunden ist.

E. Gr.

A. CHASSY. Sur une expérience électrocapillaire. Journ. de phys. (3) 6, 14—16, 1897†.

In einem Glase, dessen Boden mit Quecksilber bedeckt ist, befindet sich angesäuertes Wasser. Einem hindurchgehenden elektrischen Strome dient das Quecksilber als negative, ein ins Wasser tauchender Platindraht als positive Elektrode. Setzt man ein Glasrohr von beliebigem Durchmesser senkrecht in das Gefäss ein, so dass sein unterer Rand auf der Quecksilberoberfläche ruht, ohne diese jedoch direct zu berühren, da sich zwischen Glas und Quecksilber eine sehr dünne Wasserschicht erhält, so steigt bei Stromfluss das Wasser in dem Glasrohre über das Niveau im Gefässe empor. Aus einem heberförmig gebogenen Glasrohre, dessen freier Schenkel ausserhalb des Gefässes und oberhalb des Wasserniveaus

in der freien Luft endigt, kann man das Wasser auf diese Weise in Tropfen ausfliessen lassen. Die Erklärung der Erscheinung ergibt sich aus dem von M. LIPPMANN (Ann. chim. phys. (5) 5, 545, 1875) gelieferten Nachweise, dass eine tangentielle Kraft auftritt, wenn die Oberflächenspannung des Quecksilbers von Ort zu Ort variirt. — Bringt man die positive Elektrode in das Innere des etwas angehobenen Glasrohres, so findet Umkehrung der Erscheinung statt.

Dittbg.

ROLLO APPLEYARD. On the formation of mercury films by an electrical process. Nature 56, 70—71, 1897†.

Wenn sich zu beiden Seiten eines Diaphragmas aus feuchtem Leder, oder einer ähnlichen durchlässigen Substanz Quecksilber befindet, und man schickt einen Strom von $\frac{1}{50}$ Amp. oder mehr durch das Diaphragma, so bildet sich auf der mit dem positiven Pole verbundenen Oberfläche eine Haut von Quecksilber (film of mercury), welche bleibt, wenn das Diaphragma aus dem Apparate entfernt wird. Stellt man es wieder hinein und giebt dem Ströme die entgegengesetzte Richtung, so verschwindet die Haut und bildet sich wieder auf der jetzt mit dem positiven Pole verbundenen Oberfläche.

E. Gr.

W. AHRENS. Ueber das Gleichungssystem einer KIRCHHOFF'schen galvanischen Stromverzweigung. Math. Ann. 49, 311—324, 1897†.

Verf. leitet aus allgemeinen Betrachtungen über ein „Linien-system“ die KIRCHHOFF'schen Gleichungen ab. Er kommt zu dem Schlusse: „Die Determinante des Zählers in dem für J_1 (Strom) resultirenden Quotienten ist eine homogene ganze Function ($\mu - 1$)ten Grades (μ ist die Zahl der Linien) der Grössen w ausser w_1 ($w =$ Widerstand), und zwar kommen nur die w derjenigen Linien mit einander combinirt vor, welche mit 1 eine Gruppe bilden, jede Combination mit der algebraischen Summe derjenigen elektromotorischen Kräfte multiplicirt, welche in dem nach Fortnahme jener $\mu - 1$ Linien allein übrig bleibenden Kreise vorkommen, alle in der Richtung als positiv gerechnet, in der J_1 positiv ist.“

„Die Determinante des Nenners in jenem Quotienten ist eine ganze homogene Function μ ten Grades der Widerstände, wobei jedoch nur solche Widerstände mit einander combinirt vorkommen, deren zugehörige Linien eine Gruppe bilden, und wo jedes Glied den Coëfficienten $+ 1$ besitzt.“

E. Gr.

W. WEILER. Die Dynamomaschine. Physikalische Principien, Arten, Theile, Wechselwirkung der Theile und Construction derselben. Mechanikern, angehenden Elektrotechnikern und auch weiteren Kreisen gewidmet. Magdeburg, Faber'sche Buchdruckerei, A. u. B. Faber, 1897.

Wie schon der Titel sagt, will dies Büchlein von 200 Seiten eine leicht fassliche Darstellung der Theorie von Dynamomaschinen geben, zugleich auch die Anleitung zum selbständigen Bau von Maschinen. Zu diesem Zwecke sind eine grosse Zahl von Maschinenberechnungen ausgeführt. E. Gr.

A. POTIER. Sur une propriété des moteurs asynchrones. C. R. 124, 538—540, 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 341—355, 1897.

In der Theorie der asynchronen Motoren macht man gewöhnlich die Annahme, dass die Feldintensität im Interferricum einen sinusartigen Verlauf hat. In der That entspricht jedoch der wirklichen Anordnung des Ankers ein Feld, welches eine Uebereinlagerung von vielen, einfach sinusartig sich verändernden Feldern ist. Unter diesen Umständen hat das auf den Anker ausgeübte Drehmoment die Form:

$$C = A \left\{ \frac{K_1^2(\omega_1 - \omega_2)}{\alpha^2 + (\omega_1 - \omega_2)^2} + \frac{3 K_3^2(\omega_1 - 3\omega_2)}{9\alpha^2 + (\omega_1 - 3\omega_2)^2} + \dots \right\},$$

wo die K die maximalen Intensitäten, A , α Constanten und ω_1 , ω_2 die Winkelgeschwindigkeiten des Drehfeldes resp. des Ankers bedeuten. Verf. discutirt den Verlauf von C als Function von ω_2 . Aus der erhaltenen Curve ergibt sich, dass, wenn man ein der elektromagnetischen Rotation entgegenwirkendes Drehungspaar C_1 an den Motor angreifen lässt, das kleiner ist als das Drehmoment für $\omega_2 = 0$, die Geschwindigkeit, mit der sich der Motor in Bewegung setzt, bald einen, bald drei verschiedene Werthe annehmen kann, je nach dem Werthe von C_1 . R. A.

A. POTIER. Sur les moteurs asynchrones. Journ. de phys. (3) 6, 483—485, 1897†.

Die Arbeit über asynchrone Motoren (Journ. de phys. (3) 6, 341; siehe vor. Ref.) enthält einen Irrthum. Für das resultirende Feld ist die Form

$$\frac{p_1}{2} J_m \left[h_1 \cos \left(\omega_1 t - \pi \frac{x}{L} \right) + h_3 \cos \left(\omega_1 t - \frac{3\pi x}{L} \right) + \dots \right]$$

angegeben. Statt dessen muss es heissen:

$$J_m \left[h_1 \cos \left(\omega_1 t - \pi \frac{x}{L} \right) - h_3 \cos \left(\omega_1 t + \frac{3 \pi x}{L} \right) + h_5 \cos \left(\omega_1 t - \frac{5 \pi x}{L} \right) \right].$$

Die daraus gezogenen Folgerungen bleiben im Wesentlichen dieselben. E. Gr.

A. POTIER. Deuxième note sur les moteurs asynchrones. C. R. 124, 642—644, 1897.

Bei der Behandlung der asynchronen Motoren hat man bis jetzt den Einfluss des inducirten Systems (Armatur) auf das inducirende (Anker) ausser Acht gelassen. Unter der üblichen Annahme, dass die Armatur durch einen einzigen Ring ersetzbar ist, berücksichtigt der Verfasser jenen Einfluss. Ist ω_1 die Winkelgeschwindigkeit des sinusoidalen Flusses im Anker und ω_2 die Rotationsgeschwindigkeit der Armatur, so ruft der sinusoidale (gewöhnlich der magnetisirende genannt) Fluss in den inducirenden Wicklungen des Ankers eine gegenelektromotorische Kraft von der Periode $\frac{2\pi}{\omega_1}$ hervor; dem zweiten magnetischen Flusse, dessen Einfluss man gewöhnlich vernachlässigt, entsprechen im Anker wieder eine elektromotorische Kraft und Ströme von der Periode $\frac{2\pi}{2\omega_2 - \omega_1}$, und ein neues elektromagnetisches Kräftepaar, dessen Richtung sich mit dem Ausdrucke $2\omega_2 - \omega_1$ ändert. A. D.

C. MARÉCHAL. Frein pour la mesure du rendement des moteurs de faible puissance. L'éclair. électr. (4) 11, 210—212, 1897 †.

Ein das Rad des Motors umschliessender Riemen ist um ein anderes von derselben Grösse und aus Holz verfertigtes Rad gelegt. An dem letzteren ist eine mit Gradscala versehene Scheibe befestigt, an der sich in Richtung eines Radius eine Stange befindet, deren Ende in der Entfernung l vom Mittelpunkte der Scheibe ein Gewicht P trägt. Diese Stange mit dem Gewichte P ist durch eine am Rande der Scheibe angebrachte kleine Masse äquilibrirt. Ist das Rad des Motors in Bewegung, so wird das mit der graduirten Scala versehene Rad um einen gewissen Winkel α aus seiner Gleichgewichtslage verdreht, und der Effect des Motors ist

$\frac{2\pi}{60} N P \sin \alpha$ Kilogrammometer, wenn N die Tourenzahl des Motors in der Minute ist. A. D.

J. L. ROUTIN. Sur les transformateurs rotatifs. L'Éclair. électr. (4) 11, 531—535, 1897.

Bei der Ableitung des Ausdruckes für die elektromotorische Kraft an den Polen einer Gleichstrommaschine mit Ringanker wird gewöhnlich vorausgesetzt, dass der Kraftfluss durch eine Ankerwindung mit dem Winkel, um den diese Windung aus der neutralen Linie herausgedreht ist, nach dem Sinusgesetz variirt. ROUTIN zeigt jedoch, dass die elektromotorische Kraft von der Form jener Function gänzlich unabhängig ist, und nur abhängt von der Grösse des Kraftflusses durch eine in der neutralen Linie gelegene Ankerwindung. Wird dagegen der Ring zur Erzeugung eines ein- oder mehrphasigen Wechselstromes benutzt, so ist die mittlere Spannung von der Form jener Function abhängig; diese Form wird vom Verf. durch eine ballistische Methode empirisch ermittelt und die daraus berechneten Werthe der elektromotorischen Kraft mit den bei einer BROWN'schen Maschine thatsächlich beobachteten verglichen; beide Werthe stimmen überein. Dittbg.

ALEXANDER RUSSEL. Formules pour transformateurs. L'Éclair. électr. 11, 455—463, 1897†. Electr. London, 26. march 1897.

Verf. giebt die Theorie der Transformatoren auf eine sehr einfache Art, indem er graphische und die von STEINMETZ und BEDELL angegebenen Methoden zur Behandlung von Sinusoiden anwendet. A. D.

R. H. HOUSMAN. Méthode de mesure des faibles résistances. The Electrician 40, 300, 1897. [L'Éclair. électr. 14, 571—573, 1898.

Verf. schaltet zur Bestimmung kleiner Normalwiderstände einen Normalwiderstand, einen Hülfs widerstand und den zu messenden Widerstand hinter einander, diese Widerstände werden dann zwecks Eliminirung der Zuleitungen in zwei verschiedenen Combinationen in eine WHEATSTONE'sche Brücke gebracht. Nach Annahme des Verf. lassen sich auf diese Weise Widerstände von $\frac{1}{100000}$ Ohm bis auf $\frac{1}{1000}$ ihres Werthes bestimmen. Wzl.

A. DE FOREST PALMER jr. On the pressure coefficient of mercury resistance. Sill. Journ. (4) 4, 1—10, 1897.

Mit Hülfe des von BARUS (Phil. Mag. Oct. 1890, 340; Proc. Amer. Acad. 25, 93, 1890) angegebenen Schraubencompressionsapparates wird die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Hg von dem Drucke, unter welchem das Hg sich befindet, bestimmt.

Es ergibt sich:

$$\text{bei } 9^{\circ} \text{ C. } \beta = - 0,000\,033\,24 \pm 0,000\,000\,14,$$

$$\text{bei } 100^{\circ} \text{ C. } \beta = - 0,000\,033\,67 \pm 0,000\,000\,19.$$

Hieraus folgt für eine beliebige Temperatur t :

$$\beta = - 0,000\,033\,2 - 5 \times 10^{-9} t.$$

β bezeichnet die Zunahme der Widerstandseinheit bei einer Druckzunahme von einer Atmosphäre.

Die gefundene Zahl stimmt mit der von BARUS ermittelten $-0,000\,03$ gut überein, jedoch nicht mit der LENZ'schen Zahl $-0,0002$ (Lenz, Stuttgart 1882; Beibl. 1882, 802). Letztere Unstimmigkeit glaubt Verf. durch unvollkommenes Herausheben der Luftblasen aus dem LENZ'schen Druckrohre erklären zu können. Wzl.

C. LIEBENOW. Ueber den elektrischen Widerstand der Metalle. Zs. f. Elektrochem. 4, 201—211, 217—227, 1897.

Verf. will mit Hülfe der Annahme, dass thermoelektromotorische Gegenkräfte die Verschiebung der Elektrizität in festen metallischen Leitern verhindern, die thermischen Wirkungen elektrischer Ströme in derartigen Leitern, sowie die starke Vermehrung des Widerstandes, welche häufig beim Vermischen zweier Metalle auftritt, erklären. Er theilt die metallischen Leiter in folgende Gruppen:

1. Reine Metalle. Molecüle bzw. Atome sind unter einander gleich.

2. Einfache Legirungen. Die Molecüle zweier Metalle sind gemischt. Während also die Molecüle unter einander ungleich sind, wird das einzelne Molecül nur von Atomen derselben Art gebildet.

3. Reine Metallverbindung. Die Atome zweier Metalle treten zu neuen Molecülen zusammen, alle so gebildeten Molecüle sind unter einander gleich.

4. Legirung zwischen einer Metallverbindung und einem reinen Metalle. Von zwei Metallen, welche beim Zusammenschmelzen eine Verbindung eingegangen sind, ist das eine im Ueberschusse vorhanden

5. Legirung aus zwei Metallverbindungen. Die Atome zweier Metalle sind in doppelter Weise mit einander zu Molecülen verbunden, und beide Molecülarten sind mit einander gemischt.

6. Dieselben Atome treten nach Anzahl oder Gruppierung in verschiedener Weise zu Molecülen zusammen. Mischt man zwei Arten solcher Molecüle, so entsteht eine Legirung, deren Grundstoff dasselbe metallische Element bildet.

Verf. nennt die Gruppen 2, 4, 5, 6 „eigentliche Legirungen“ zum Unterschiede von 1 und 3, welche nur eine Molecülart enthalten.

Der Widerstand der Legirungen wird in einen wirklichen, nach der Summenregel zu berechnenden und in einen scheinbaren, thermoelektrischen zerlegt. Für letzteren wird die Formel

$$B_0 = \frac{n(1-n)}{a(1-n) + bn} f(T)$$

entwickelt, worin a und b die spezifische Wärmeleitung der beiden neben einander vorhandenen Molecülarten, T die Temperatur und n den Volumengehalt der Legirung an dem einen Metalle bedeuten. Hieraus wird ein Maximum für B_0 bei variablem Mischungsverhältnisse der Componenten abgeleitet. Im Uebrigen sei auf das Original verwiesen. Wzl.

J. W. RICHARDS und J. A. THOMSEN. Recent determinations of the electrical conductivity of aluminium. Journ. Frankl. Inst. 143, 195—199, 1897. Chem. News 75, 217—218, 1897. Vergl. diese Ber. 52 [2], 513, 1896.

Verff. bestimmen Widerstand und Temperaturcoefficient (circa 0,37 Proc.) von reinem Aluminium und von einer Legirung von Al-Ni und von Zn-Cu mit Al. Wzl.

E. VAN AUBEL. Sur la résistance électrique du réostène. Journ. de phys. (3) 6, 529—531, 1897. Séances soc. franç. de phys. 1897, 53, 133—135.

Verf. untersucht eine Eisennickellegirung von GLOVER und findet für die Resistivität und den Aenderungscoefficienten α mit der Temperatur:

Resistivität bei 44° C.	77,07	Mikroohm Centimeter
+ 0,00119	von 0,44°	bis 14,47°
+ 0,00116	" 15,6	" 57
+ 0,00114	" 57	" 74,1
+ 0,00098	" 74,1	" 100,5

Zwischen 0° und 74° ist der Aenderungscoefficient constant. *Wzl.*

N. FRADISS. Expansion and electrical conductivity of copper-zinc alloys. Proc. Phys. Soc. 15 [4], 118, 1897.

Die von R. HAAS über den Molecularwiderstand und den Temperaturcoefficienten von Kupfer-Zink-Legierungen angestellten Untersuchungen haben zu folgenden Resultaten geführt:

Legirung Nr.	Procentgehalt an Zink	Molecular- widerstand in Ohm	Temperatur- coefficient	Molecular- leitungs- fähigkeit
1	0	0,01576	0,004316	63,45
2	0	0,01592	0,004328	62,81
3	0,71	0,01833	0,003725	54,56
4	1,56	0,02133	0,003185	46,88
5	3,07	0,02372	0,002913	42,16
6	5,51	0,03010	0,002383	33,22
7	9,08	0,03638	0,002044	27,49
8	18,02	0,04763	0,001691	21,00
9	20,29	0,05064	0,001636	19,75
10	22,71	0,05424	0,001581	18,44
11	28,16	0,05826	0,001579	17,16
12	34,23	0,06302	0,002116	15,87
13	40,28	0,05789	0,002376	17,27
14	42,55	0,05307	0,002855	18,84
15	45,19	0,04712	0,003015	21,22
16	46,85	0,04314	0,003105	23,18
17	99,53	0,05883	0,003847	17,00
18	100,00	0,05683	0,004029	17,60

Eine 34 Proc. Zink enthaltende Legirung zeigt hiernach das Maximum des Molecularwiderstandes und das Minimum des Temperaturcoefficienten. Diese Verbindung entspricht der Formel Cu_2Zn .
Wzl.

M. CANTONE. Sulle variazioni di resistenza prodotte dalla trazione nell' argentana e nel nichel crudo. Rend. Linc. (5) 6 [1], 175—182, 1897. [Beibl. 21, 746—747, 1897.]

Verf. untersucht die Beziehungen, welche zwischen dem Widerstande eines ausgeglühten Neusilberdrahtes und der durch Belastung des Drahtes erfolgten Längenänderung bestehen, wobei er das HOOKES'sche Gesetz befolgt findet. Für kleinere deformirende Kräfte sind die Widerstandsänderungen diesen Kräften proportional, für grössere deformirende Kräfte annähernd den Längenänderungen proportional.

Bei cyklischen Deformationen ist das Verhältniss zwischen den Widerstands- und den Längenänderungen auch nahezu constant, sowohl die temporären als auch die remanenten Gesamtwiderstandsänderungen sind den entsprechenden Längenänderungen proportional.

Bei harten Nickeldrähten fand Verf. die von TOMLINSON am ausgeglühten Nickel beobachtete Anomalie, dass der Widerstand des Drahtes mit Zunahme des spannenden Gewichtes erst sinkt und alsdann wächst; das Minimum trat bei 1200 g Belastung auf.

Der genauere Verlauf der Beziehungen zwischen Widerstand und Belastung ist aus den der Abhandlung beigegebenen Curven ersichtlich. Wzl.

R. APPLEYARD. On the failure of german-silver and platinoid wires. Nature 57, 116—117, 1897.

Sind die zu Widerständen verwendeten Neusilber- und Platinoidlegirungen längere Zeit in warmen Gegenden (Tropen) in Benutzung, so werden sie, nach Angabe des Verf., brüchig. Wzl.

A. ABT. Leitungswiderstand und spezifische Wärme einiger Eisenoxyde und Eisensulfide. Wied. Ann. 62, 474—481, 1897. Sitzber. d. Siebenbürg. Mus.-Ver. II. naturw. Abth. 1896, 42. [Beibl. 21, 744—746, 1897†.]

Seit längerer Zeit mit der Untersuchung der magnetischen Eigenschaften der Eisenoxyde und Eisensulfide beschäftigt, hat Verf. auch Bestimmungen der Leitungswiderstände und spezifischen Wärmen verschiedener dieser Mineralien ausgeführt.

Zur Bestimmung des Leitungswiderstandes wurden aus den Mineralien vierseitige Prismen geschnitten, auf deren Endflächen zur Fortleitung des Stromes Bleiplatten aufgepresst wurden. Die Messungen wurden mit dem SIEMENS'schen Universalgalvanometer

ausgeführt. Als Stromquelle dienten DANIELL-Elemente. Aus den tabellarisch zusammengestellten Resultaten ist ersichtlich, dass verschiedene Exemplare desselben Minerals von demselben Fundorte bei gleichen Dimensionen und gleichem Eisengehalte oft sehr verschiedene Leitungsfähigkeit haben; z. B. ist der absolute Leitungswiderstand eines Magnetitprismas von 14,6 cm Länge und 196 mm² Querschnitt bei dem einen Exemplare 52,56 Ohm, während er bei einem anderen etwas über 36500 Ohm beträgt. Diese grossen Unterschiede werden hauptsächlich durch das Prisma quer oder schief durchsetzende feine Kieselsäureschichten verursacht.

Die spezifischen Wärmen wurden auf Veranlassung des Verf. von JEPURÉ mit einem REGNAULT'schen Calorimeter nach der Mischungsmethode bestimmt. Es wurde gefunden:

Mineral	Spec. Wärme	
Pyrrhotit (aus Unter-Jára)	0,15391	
Magnetit (aus Moravitz)	0,16582	
Hämatit (aus Dognátska)	0,17486	
Nickelerz (aus Dobsina)	0,10412	Wel.

F. BEIJERINCK. Ueber das Leitungsvermögen der Mineralien für Elektrizität. Inaug.-Diss. Freiburg 1897. Jahrb. f. Min. 11. Beil.-Bd., 403—474, 1898.

Verf. untersucht nach den Methoden von WARTMANN (Mém. de la soc. d'hist. nat. de Genève) und KOHLRAUSCH (Wied. Ann. 11, 653, 1880) eine grosse Zahl von Mineralien auf ihre Leitungsfähigkeit, wobei es ihm hauptsächlich darauf ankommt, zu zeigen, dass die elektrische Leitungsfähigkeit der Mineralien mit Erfolg als stoffliches Characteristicum in der Mineralogie angewendet werden kann; eine genaue Bestimmung der Zahlenwerthe der Leitungsfähigkeit wurde daher nicht vorgenommen.

Folgende Resultate allgemeiner Natur sind besonders bemerkenswerth:

Die Leitungsfähigkeit variiert zwischen äusserst weiten Grenzen, $1,437 \times 10^{-8}$ Ohm beim Silber, $3,930 \times 10^{15}$ Ohm absoluter Widerstand beim Schwefel.

Die Leitungsfähigkeit der Verbindungen ist hauptsächlich abhängig von der chemischen Molecularconstitution, chemisch isomere, wie physikalisch allotrope Körper sind weit verschieden in ihrer Leitungsfähigkeit, während isomorphe Verbindungen unter sich nicht mehr differiren, als z. B. verschiedene Metalle. Aehnliche geringe

Unterschiede zeigen sich bei anisotropen Mineralien in verschiedenen kristallographischen Richtungen der drei Axen.

Setzt man einen absoluten Widerstand von 2,5 Megohm als Grenze für die Leitungsfähigkeit, so sind alle monoklinen und triklinen Mineralien Nichtleiter.

Zu den Leitern gehören die Metalle, Legirungen, einzelne Metalloide, die Mehrzahl der Sulfide, Telluride, Selenide, Bismuthide, Arsenide und Stibide, ein Theil der Oxyde und einige Haloide (letztere erst bei höherer Temperatur). Zu den Isolatoren zählen dann die meisten Metalloide, einzelne Sulfide, der grösste Theil der Oxyde, fast alle Haloide und alle Sulfo- und Oxyalze.

Die Leitungsfähigkeit nimmt dem Verhalten der Metalle entgegengesetzt bei der Mehrzahl der untersuchten binären Verbindungen mit wachsender Temperatur in regelmässiger Weise zu.

Die Leitungsfähigkeit steigt mit dem Atomgewichte des negativen Bestandtheiles in der Reihe der Oxyde, Sulfide, Selenide und Telluride eines und desselben Metalles, während in der Reihe der Fluoride, Chloride, Bromide und Jodide desselben Metalles der Widerstand geringer wird.

Die bei höherer Temperatur entstandene oder stabile Modification einer monotropen Substanz scheint in der Regel der bessere Leiter zu sein. Bei enantiotropen Körpern besitzt die bei gewöhnlicher Temperatur labilere Form anscheinend auch den geringern Widerstand.

Wzl.

A. DENIZOT. Ueber das elektrische Leistungsvermögen des Glases. Inaug.-Diss. Berlin 1897.

Verf. untersucht eine Anzahl Jenaer Glassorten von bekannter chemischer Zusammensetzung, um die Beziehungen festzustellen, welche zwischen der Zusammensetzung dieser Glassorten und ihrer elektrischen Leitungsfähigkeit bestehen.

Die Bestimmung des elektrischen Widerstandes geschah nach der von WARBURG und TEGETMEIER (Wied. Ann. 35, 455, 1888) benutzten Methode. In einer Anzahl Tabellen sind die erhaltenen Resultate zusammengestellt, eine Schlusstabelle giebt eine Zusammenstellung der von verschiedenen Beobachtern gefundenen Werthe für die Leitungsfähigkeit des Glases unter Angabe der chemischen Zusammensetzungen der Glassorten. Aus den Tabellen ist hervorzuheben:

1. Das starke Anwachsen des specifischen Leitungswiderstandes,

wenn man von Gläsern mit grösstem Natrongehalte (17 Proc.) zu Gläsern mit kleinstem Natrongehalte (4,5 bis 6 Proc.) übergeht.

2. Der grosse spezifische Widerstand stark bleihaltiger Gläser, eine schon aus älteren Untersuchungen bekannte Thatsache.

3. Der Einfluss des Baryumoxydes auf die Erhöhung des spezifischen Leitungswiderstandes.

4. Den höchsten beobachteten Widerstand zeigt die mit Nr. XI bezeichnete Glassorte. Dieselbe besteht aus: $\text{Na}_2\text{O} : 4,5$, $\text{K}_2\text{O} : 8,0$, $\text{PbO} : 36,0$, $\text{BaO} : 3,0$, Al_2O_3 , Mn_2O_3 , As_2O_3 , B_2O_3 , $\text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,3$, $\text{SiO}_2 : 48,2$; ihre Dichte ist gleich 3,30. Dieses Glas hat bei 220° einen spezifischen Widerstand von $3,70 \times 10^{14}$ und eine spezifische Leitungsfähigkeit von $0,270 \times 10^{-14}$, bezogen auf Quecksilber.

5. Der Bergkrystall, welcher nur sehr wenig Na enthält, nimmt bezüglich seiner Leitungsfähigkeit eine Mittelstellung ein zwischen den vom Verf. untersuchten Gläsern I bis IV mit 17 Proc. Na_2O und der Glassorte Nr. V mit 5,0 Proc. Na_2O . Wzl.

D. MAZZOTTO. Sulla conduttività elettrica del legno d'abiete. Rend. Linc. (5a) 6, 134—141, 1897.

Aus den von PRUDE aufgestellten Beziehungen

$$n = \sqrt{K} \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 + 4S^2}}{2}} \quad \text{und} \quad K_1 = K(1 + 4S^2),$$

wo K_1 die scheinbare, mittels des LECHER'schen Drahtsystems bestimmte Dielektricitätsconstante, K die wahre Dielektricitätsconstante

$S = \frac{c\sigma\lambda}{K}$, c die Lichtgeschwindigkeit, λ die Wellenlänge in Luft und σ die Leitungsfähigkeit des Materials in elektromagnetischem Maasse sind, leitet Verf. die Gleichung ab:

$$m^2 = \frac{n^2}{2} (\sqrt{K_1(8n^2 + K_1)} - 2n^2 - K_1),$$

wobei $m = \sigma c \lambda$.

Aus der Gleichung folgt, dass die absolute Leitungsfähigkeit σ mindestens $= 9 \cdot 10^{-13}$ bzw. $= 0,210 \cdot 10^{-13}$ oder $0,055 \cdot 10^{-13}$ in C.-G.-S.-Einheiten sein müsste, um den Werth von n bzw. K oder die Differenz $\sqrt{K} - n$ um 1 Proc. (Genauigkeitsgrad der Messungen des Verf.) zu beeinflussen.

Eine directe Bestimmung der absoluten elektrischen Leitungsfähigkeit des Holzes nach elektrometrischer Methode ergab Folgendes:

Die Leitungsfähigkeit ist parallel zu den Fasern stets grösser als senkrecht zu denselben, im frischen Holze grösser als im ge-

trockneten. Beim Trocknen nimmt dieselbe senkrecht zu den Fasern rascher ab, als parallel zu denselben. Das Verhältniss beider Leitungsfähigkeiten ist im natürlichen Holze = 2,5, im getrockneten = 40. Die absolute Leitungsfähigkeit parallel zu den Fasern war beim frischen Holze = $280 \cdot 10^{-19}$ und ging durch Trocknen bis auf $0,5 \cdot 10^{-19}$ herunter. *Wzl.*

J. W. HOWELL. Conductivity of incandescent carbon filaments. Electrician 38, 835—837, 1897. Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 14, 27—53, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, 218, 1897. Beibl. 21, 635, 1897.]

Untersuchung über die Veränderung des Temperaturcoefficienten der Glühlampenkohlenfäden. Die Widerstände von Kohlenfäden, welche mit metallischem Ueberzuge versehen bzw. mit Gasolin behandelt waren, nahmen bei höheren Temperaturen (über Rothgluth) zu, ebenso diejenigen von nicht mit Kohlenwasserstoffen behandelten Fäden. Die bezüglichen Widerstandsänderungen einer grossen Anzahl von Kohlenfäden sind durch Curven dargestellt. *Wzl.*

R. F. D'HUMY. Fabrication de matières isolantes. L'Éclair. électr. 11, 452, 1897.

Als bestgeeignete Mischung zur Herstellung eines Isolationsmaterials für Kabel giebt Verf. die folgende an:

Walfischthran	15	Theile
Petroleum, raffinirt	15	"
Bergwachs (Ozokerit)	20	"
Paraffin	20	"
Baumwolle	20	"
Fett	10	"
Leinöl	10	"
Wasser	10	"

Der Walfischthran kann durch Petroleum ersetzt werden und umgekehrt, für Ozokerit kann eine andere Kohlenwasserstoffverbindung, für Baumwolle Cellulose genommen werden. Bezüglich der Herstellungsweise muss auf das Original verwiesen werden. *Wzl.*

MEYROWSKY u. Co. Isolirfähigkeit des Mikanits. Elektrot. ZS. 18, 542, 1897.

Die Isolirfähigkeit des von der Firma MEYROWSKY u. Co. Köln-Ehrenfeld in den Handel gebrachten Kunstglimmers (Mikanit) zeigen folgende Angaben:

Die Mikanitplatte von 1 mm Dicke widerstand der höchsten verfügbaren Spannung von 40000 Volt.

		wurde durch-
		schlagen bei
Die Mikanitplatte von	0,3 mm	18000 Volt
„ Mikanitleinwand von	0,3 „	2500 „
„ „ „	0,4 „	5700 „
Das Mikanitpapier von	0,1 „	4300 „

Der Isolationswiderstand bei 65 Proc. Luftfeuchtigkeit nach Elektrisierung von drei Minuten betrug für

die Mikanitplatte von	0,3 mm	bei 2000 Volt	2000000 Megohm
„ „ „	0,3 „	4000 „	1700000 „
„ „ „	0,3 „	8000 „	1100000 „
„ „ „	0,1 „	2000 „	7900000 „
das Mikanitpapier „	0,1 „	100 „	3600 „
„ „ „	0,1 „	500 „	2100 „
„ „ „	0,1 „	1000 „	1700 „
die Mikanitleinwand von	0,3 „	100 „	3600 „
„ „ „	0,3 „	500 „	2200 „
„ „ „	0,3 „	1000 „	1900 „
„ „ „	0,4 „	100 „	3700 „

Mikanit besteht aus 92 Proc. dünn gespaltener Glimmerplättchen und 8 Proc. eines Klebstoffes, welcher auch im feuchten Zustande nicht leitet. Wzl.

A. GRIFFITHS. On a mixture whose electric resistance depends on the magnetic field in which it is placed. Manchester Mem. 41 [1], XI, 1896/97.

Die Mischung besteht aus einer Gelatinegallerte, welche Eisensulfat, Eisenfeilspäne und gepulvertes Graphit enthält. Die gut übereinstimmenden Resultate zeigen im magnetischen Felde (400 C.-G.-S.-Einheiten) einen Widerstandsabfall von 25 Proc. Wzl.

E. BRANLY. Conductibilité des radioconducteurs ou conductibilité électrique discontinue. Assimilation à la conductibilité nerveuse. C. R. 125, 1163—1165, 1897.

Die eine sehr verbreitete Gruppe bildenden unstetigen Leiter sind daran kenntlich, dass ihr Widerstand durch verschiedene elektrische Einflüsse vermindert wird. Durch Stösse und Wärme wird der ursprüngliche Widerstand wieder hergestellt. Eine strenge Trennung zwischen continuirlichen und unstetigen Leitern giebt es nicht.

Das Nervensystem wurde ursprünglich als stetige Substanz angesehen, nach neueren Untersuchungen wird das Nervensystem jedoch von unstetigen Elementen, den sogen. Neuronen gebildet, welche nur durch ihre verzweigten Enden und durch Berührung mit einander verbunden sind. Zwischen einem unstetigen Leiter und dem Nervensysteme besteht somit eine treffende Aehnlichkeit, welche weiter verfolgt wird. Wzl.

C. FROMME. Ueber die Aenderung der elektrischen Leitungsfähigkeit durch elektrische Einflüsse. Wied. Ann. 58, 96—102, 1896.

Genauere Untersuchung der von BRANLY gefundenen Erscheinung, dass die Leitungsfähigkeit von Metallfeilicht durch elektrische Bestrahlung verändert wird. Wzl.

VALD. POULSEN. Den elektriske Modstand i elektriske Streng. Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi, Köbenhavn 1, 340—343, 1897.

Durch Mikrophon und Telephon hat der Verf. nachgewiesen, dass der elektrische Widerstand einer schwingenden metallenen Saite eine periodische Variation hat. Eine Biegung der ruhenden Saite vergrössert den Widerstand. K. P.

W. STROUD and J. B. HENDERSON. A satisfactory method of measuring electrolytic conductivity by means of continuous currents. Phil. Mag. (5) 43, 19—27, 1897†. Proc. Phys. Soc. London 15 [2], 13—22, 1897.

F. NEESEN. The measurement of electrolytic conductivity. Phil. Mag. (5) 43, 464, 1897.

W. STROUD. Measurement of electrolytic conductivity by continuous currents. Phil. Mag. (5) 44, 133—134, 1897†.

In der ersten Arbeit wird eine Methode der Messung der Leitungsfähigkeit von Elektrolyten mit constanten Strömen in der WHEATSTONE'schen Brücke beschrieben, bei welcher die Fehler der Polarisirung dadurch vermieden werden, dass in zwei Brückenarme Zellen mit gleichen Elektroden und von gleicher Form, nur von verschiedener Länge eingeschaltet werden. Bei der Einstellung der Brücke sind beide Zellen von dem gleichen Strome durchflossen, und man kann daher den Widerstand des Längenunterschiedes beider Zellen unter Vermeidung der Fehler der Polarisirung bestimmen.

Die beiden anderen Arbeiten enthalten eine Discussion über die Methode. Cl.

R. MALMSTRÖM. Ueber die Messung grosser elektrolytischer Widerstände mit Gleichstrom. ZS. f. phys. Chem. 22, 331—335, 1897†.

Verf. untersucht, inwieweit die gewöhnliche WHEATSTONE'sche Brücke mit Gleichstrom benutzt werden kann zum Messen von Flüssigkeitswiderständen und kommt zu dem Resultate:

Bei Anwendung von platinirten Elektroden von ca. 11 cm² Oberfläche lassen sich Widerstände über 1000 Ohm ohne Schwierigkeit auf einige Zehntelprocent richtig messen, falls man den jedesmal commutirten Strom nur kurze Zeit schliesst.

Widerstände von einigen Hunderttausend Ohm ab lassen sich schon wie Drahtwiderstände behandeln, auch ohne dass die Elektroden platinirt sind. Cl.

R. FEDERICO. Un telefono differenziale per la misura delle resistenze degli elettroliti. Cim. (4) 6, 161—171, 1897†. Lavori eseguiti nell' istituto di fisica dell' univ. di Pisa 2, 149—159, 1896/97.

Verf. hat eine Einrichtung getroffen, die Telephonmembran gleichzeitig von beiden Seiten durch Magnete mit Spulen zu beeinflussen; dadurch wird es möglich, eine Anordnung ähnlich wie beim Differentialgalvanometer zu treffen. Das Nähere der Ausführung und Schaltung, die noch genauere Resultate ergeben soll, wie die Methode von KOHLRAUSCH, ist im Original zu ersehen. Cl.

HUGO ERDMANN. Ueber eine einfache Methode zur quantitativen Analyse mit Hülfe des Telephons. Ber. d. chem. Ges. 30, 1175—1182, 1897†.

Verf. zeigt, wie durch eine einfache Bestimmung des elektrischen Leitungsvermögens einer Lösung das Mengenverhältniss folgender Salzmischungen quantitativ bestimmt werden kann: Chlorkalium neben Bromkalium, Chlorkalium neben Jodkalium, Kaliumsulfat neben Rubidiumsulfat, Bromkalium neben Jodkalium. Die Versuchsanordnung besteht in Folgendem: Zwei gleiche Widerstandsgefässe mit platinirten Platinelektroden stehen in dem gleichen grossen Wasserbade und bilden zwei Zweige einer WHEATSTONE'schen Brücke, die beiden anderen sind durch einen 1 m langen Messdraht gegeben. Die Einstellung geschieht mittels Telephon. Sind dann z. B. Chlorkalium und Bromkalium neben einander zu bestimmen, so füllt man erst beide Gefässe mit einer einprocentigen Chlorkaliumlösung und stellt den Brückencontact ein, dann füllt man das eine Gefäss mit einer einprocentigen Bromkaliumlösung und

stellt wieder ein, schliesslich ersetzt man die Bromkaliumlösung durch eine einprocentige Lösung des zu untersuchenden Salzgemisches und stellt wieder ein. Die Lage der dritten Einstellung zwischen den beiden anderen ergibt direct das Verhältniss der beiden Salze. Die Genauigkeit reicht mit Leichtigkeit bis auf Bruchtheile eines Procent.

Cl.

F. BRAUN. Ueber Bewegungen, hervorgebracht durch den elektrischen Strom. Wied. Ann. 63, 324—328, 1897†.

Wenn eine imbibitionsfähige Membran zwei verschiedene Elektrolyte *A* und *B* trennt und man lässt vom einen zum anderen Elektrolyten einen Strom fliessen, so wird je nach der Stromrichtung der eine oder andere Elektrolyt in die Membran geführt. Aendert sich nun die Spannung der Membran mit der Natur der aufgesaugten Flüssigkeit, so muss eine mit der Stromrichtung wechselnde Spannungsänderung der Membran auftreten. Ist die Membran gekrümmt, so muss eine Bewegung der Kuppe und damit auch der Flüssigkeiten *A* und *B* eintreten. Verf. weist diese Erscheinungen an einigen einfachen Versuchen thatsächlich nach und weist darauf hin, dass manche Vorgänge im Organismus vielleicht mit derartigen Erscheinungen in Beziehung stehen.

Cl.

J. C. PHILIP. Das dielektrische Verhalten flüssiger Mischungen, besonders verdünnter Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 24, 18—38, 1897.

Verf. bestimmt nach einer verfeinerten Form des NERNST'schen Apparates die Dielektricitätsconstanten von Mischungen zweier Flüssigkeiten, von denen die eine eine Dielektricitätsconstante von gewöhnlicher Grösse, die andere eine abnorme Grösse hat. Als erstere dienen Benzol und Toluol, als letztere verschiedene Alkohole. Wenn die Dielektricitätsconstante und der Brechungsindex parallel gehen, so müssten die Mischungsformeln, nach denen in der Optik der Brechungsindex von Mischungen bestimmt wird, auch zur Vor-ausberechnung der Dielektricitätsconstanten geeignet sein. Es zeigt sich, dass die Formel

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d},$$

wenn $n = \sqrt{k}$ gesetzt wird, gänzlich fehlerhafte Werthe ergibt. Die andere Formel

$$\frac{n - 1}{d} = \frac{\sqrt{k} - 1}{d}$$

giebt dagegen wenigstens einigermaassen mit den Beobachtungen übereinstimmende Werthe. Die verdünnten Lösungen der verschiedenen Alkohole ergaben übereinstimmend, dass die Alkohole in verdünnter Lösung sich so verhalten, als wenn ihre Dielektricitätsconstante einen viel kleineren Werth hätte, als den ihnen gewöhnlich zugeschriebenen; die Dielektricitätsconstante nähert sich scheinbar in allen Fällen bei zunehmender Verdünnung einem freilich nicht sehr genau anzugebenden Grenzwerthe. Diese Werthe sind ungefähr:

	Grenzwert
Methylalkohol	18,0
Aethylalkohol	11,0
Propylalkohol	8,5
Amylalkohol	6,0

Es ist wahrscheinlich, dass diese von der bekannten abweichenden Dielektricitätsconstanten auf den veränderten Molecularzustand der verdünnten Alkohole zurückzuführen ist.

Beim Lösen von Nitrobenzol in Benzol und Toluol hat sich Aehnliches nicht gezeigt. Cl.

TH. W. RICHARDS and J. TROWBRIDGE. The effect of great current strength on the conductivity of electrolytes. *Sill. Journ.* (4) 3, 391—393, 1897. *Phil. Mag.* (5) 43, 376—378, 1897†.

Verff. bestimmen das Leitungsvermögen von den Elektrolyten CuSO_4 und CdSO_4 einmal nach KOHLRAUSCH's Methode und dann nach der von ihnen angegebenen Methode der Dämpfung der elektrischen Schwingungen der Entladungen grosser Leydener Flaschen. Da beide Methoden die gleichen Resultate ergeben, kann geschlossen werden, dass die grossen Stromstärken, die bei den Leydener Flaschen auftreten, auf das Leitungsvermögen keinen Einfluss haben. Cl.

S. LUSSANA. Contributo allo studio della resistenza elettrica delle soluzioni, considerata come funzione della pressione e della temperatura (*Memoria I*). *Cim.* (4) 5, 357—385, 441—459, 1897†.

Verf. untersucht die Leitungsfähigkeit wässriger Lösungen von BaCl_2 , ZnCl_2 , KCl , NH_4Cl , NaCl , in HCl unter Drucken von 1 bis 1000 Atm. und zwischen 5° und 60° . Das Widerstandsgefäss befindet sich in einem CAILLETET'schen Compressionsapparate, die Temperatur wird thermoelektrisch gemessen, der Widerstand wird mit Wechselströmen und einem Quadrantelektrometer bestimmt. Folgende Resultate stellt der Verf. am Schlusse zusammen:

Der elektrische Widerstand hinreichend verdünnter Lösungen nimmt mit wachsendem Drucke ab.

Diese Abnahme sinkt mit steigender Temperatur anfangs schnell, dann langsamer. Es scheint eine Inversionstemperatur zu existiren, bei welcher der Widerstand sich nicht mit dem Drucke ändert.

Die Abnahme des Widerstandes ist nicht proportional mit der Zunahme des Druckes, sondern wächst viel langsamer.

Die Widerstandsänderung mit der Temperatur wächst mit zunehmendem Drucke für verdünntere Lösungen, nimmt dagegen ab für concentrirtere Lösungen.

Eine Druckzunahme strebt die Dissociation zu steigern, die innere Reibung der Ionen zu vermindern.

Analogen Gesetzen scheint die Leitungsfähigkeit des reinen Wassers zu unterliegen. Cl.

P. JOUBIN. Sur la conductibilité moléculaire des sels en dissolution étendue. C. R. 124, 228—229, 1897. Journ. de phys. (3) 6, 180—182, 1897 †.

Nach BOUTY nähert sich der Grenzwert der molecularen Leitungsfähigkeit bei unendlicher Verdünnung bei verschiedenen Salzen derselben Grösse (abweichend von den Resultaten von KOHL-RAUSCH). Verf. findet als Grund für die wahrscheinliche Richtigkeit des Resultates von BOUTY, dass es zu folgender theoretischen Definition des elektrochemischen Aequivalentes führt. „Das elektrochemische Aequivalent eines Salzes ist das Gewicht, welches, in einem Cubikcentimeter Wasser gelöst, als Grenzwert des molecularen Widerstandes bei unendlicher Verdünnung $4\pi 10^{10}$ elektromagnetische Einheiten ergibt.“ Cl.

J. BOSI. Sulla resistenza elettrica delle soluzioni saline in movimento. Cim. (4) 5, 249—266, 1897 †. Lavori eseg. nell' ist. di fis. dell' Univ. di Pisa 2, 43—60, 1896/97.

Untersucht werden Lösungen von ZnSO_4 , CuSO_4 , H_2SO_4 , KNO_3 , KClO_3 . Es wird gefunden:

In Salzlösungen, in welchen durch die Elektrolyse eine grössere Concentration am positiven Pole hervorgerufen wird, nimmt der Widerstand zu, wenn die Flüssigkeit sich im entgegengesetzten Sinne wie der Strom bewegt; ist die Bewegung in gleichem Sinne wie der Strom, so nimmt der Widerstand ab, aber diese Abnahme ist geringer als jene Zunahme.

Bei Salzlösungen, bei denen am negativen Pole eine Zunahme der Concentration eintritt, ist die Widerstandsänderung entgegengesetzt, aber auch hier ist die Zunahme grösser als die Abnahme.

Tritt keine Concentrationsänderung ein, so ändert der Widerstand bei der Bewegung der Flüssigkeit sich nicht.

Diese Resultate stimmen weder mit der Theorie von HITTORF, noch mit der von ARRHENIUS vollkommen überein; nach Ersterem dürfte überhaupt keine Widerstandsänderung, nach Letzterem nur eine von der Richtung der Bewegung unabhängige eintreten. *Cl.*

E. H. ARCHIBALD. On the calculation of the conductivity of aqueous solutions containing potassium and sodium sulphates. *Trans. Nov. Scot. Inst.* 9, 291—301, 1897 †. *Trans. Roy. Soc. Canada* 3, 69—77, 1897.

Verf. versucht auf Grund der Dissociationstheorie das Leitungsvermögen von Kalium- und Natriumsulfatlösungen vorauszuberechnen und vergleicht die Berechnungen mit Messungen von sehr sorgfältig hergestellten Lösungen. Er findet, dass die Berechnungen für Lösungen dieser Salze, die nicht mehr als 0,8 g-Mol. pro Liter enthalten, innerhalb der Beobachtungsfehler mit den Beobachtungen selbst übereinstimmen. *Cl.*

B. B. BOLTWOOD. Bestimmung der molecularen Leitungsfähigkeit von Rubidium- und Cäsiumchlorid. *ZS. f. phys. Chem.* 22, 132—133, 1896 †.

Als moleculare Leitungsfähigkeit wird gefunden

für K Cl	$\mu_{\infty} = 141,5$
„ Rb Cl	$\mu_{\infty} = 144,5$
„ Cs Cl	$\mu_{\infty} = 144,8$

und hieraus die Ionenbeweglichkeit

für K	$= 71,3$
„ Rb	$= 74,3$
„ Cs	$= 74,6$

Cl.

J. C. H. KRAMERS. Die elektrische Leitungsfähigkeit von Kaliumnitrat. *Diss.* 103 S. Leiden 1897. [*Beibl.* 22, 109, 1898.

Eine umfassende Studie über die Leitungsfähigkeit des genannten Salzes für alle Concentrationen von 5 Proc. an für Temperaturen von 15° bis 110° bei den niedrigen Concentrationen, bei

den höheren bis zu 370°. Die Messung geschah mit der Telephonbrücke unter Anwendung von Antipolarisatoren nach NERNST und von Condensatoren.

Cl.

E. MILANI. Influenza del magnetismo sulla conducibilità elettrica delle soluzioni di cloruro di ferro. Cim. (4) 6, 191—197, 1897. Lavori eseguiti nell' istituto di fisica dell' Univ. di Pisa 2, 139—144, 1896/97†.

Verf. versucht eine von NEESEN 1884 beschriebene Erscheinung zu beobachten, wonach die Einwirkung eines magnetischen Feldes den Leitungswiderstand von Lösungen von Eisenchlorid ändert. Es gelingt in keiner Weise, einen derartigen Einfluss nachzuweisen, weder wenn das Gefäss mit der Lösung in der Richtung der Kraftlinien liegt, noch quer dazu.

Cl.

V. H. VELEY and J. J. MANLEY. The electric conductivity of nitric acid. Proc. Roy. Soc. 62, Dec. 1897. Nature 57, 190, 1897†. Chem. News 76, 316—317, 1897.

Es wurde sorgfältig gereinigte Salpetersäure verschiedener Concentration untersucht. Die Dichte der 99,97 proc. Säure beträgt bei 14,2° 1,52234. Der elektrische Widerstand nimmt für Säure von 1,3 bis 30 Proc. anfangs schnell, dann langsamer ab. Bis zu 76 Proc. steigt er dann wieder langsamer, von da ab steigt er schnell, bis er bei 96,12 Proc. sein Maximum erreicht. Bis hierher hat die Leitungsfähigkeit einen positiven Temperaturcoefficienten, von hier ab ist er negativ. Aus den Unregelmässigkeiten in der Leitungsfähigkeitscurve lässt sich auf Bildung von Salpetersäurehydraten schliessen.

Cl.

J. WALKER and F. J. HAMBLY. Electrical conductivity of diethylammoniumchloride in aqueous alcohol. Journ. chem. Soc. 71, 61—72, 1897†.

Die Untersuchungen der Leitungsfähigkeit von Diäthylammoniumchlorid in wässrigen Alkohollösungen haben ergeben, dass für dieselben die von RUDOLPHO (ZS. f. phys. Chem. 17, 385, 1895) angegebene Formel sich bewährt, wenigstens unterhalb 90 Proc. Alkohol. Die von LENZ beobachtete Erscheinung, dass bei concentrirten KJ-Lösungen Alkoholzusatz keinen Einfluss auf die Leitungsfähigkeit hat, bestätigt sich für diese Lösungen nur für sehr geringe Alkoholzusätze.

Cl.

C. CATTANEO. Sul coefficiente di temperatura delle soluzioni di sali in mescolanze di alcool ed etere. Rend. Linc. (5) 6 [2], 89—94, 1897 †.

Zur Gewinnung eines Flüssigkeitswiderstandes ohne Temperaturcoefficienten schlägt Verf. vor, in Mischungen von 75 Thln. Alkohol und 100 Thln. Aether kleine Mengen Eisenchlorid einzufügen und je nach der vorläufigen Bestimmung des Temperaturcoefficienten tropfenweise Alkohol oder Aether hinzuzufügen. An Stelle des Eisenchlorids kann auch Au-, Pt- oder Hg-Chlorid genommen werden.

Cl.

V. NOVÁK. Specific electric conductivities and freezing-points of solutions of water in formic acid. Phil. Mag. (5) 44, 9—20, 1897 †.

Eine Reihe von Messungen der Leitungsfähigkeit von Lösungen von Wasser in Ameisensäure, verglichen mit der Concentration und dem Erstarrungspunkte. Die Hauptergebnisse sind:

Löst man Wasser in Ameisensäure, so nimmt die Leitungsfähigkeit zu, und zwar bis zu 6 Proc. Wasserzusatz proportional der Wassermenge. Eine ähnliche Proportionalität besteht zwischen Gefrierpunkt und Leitungsfähigkeit und Gefrierpunkt und Concentration.

Bei der Temperatur des Erstarrungspunktes ist die Leitungsfähigkeit = 6,10 + 10,546 (Proc. Wasser), = 64,77 — 6,937 (Temperatur des Gefrierpunktes). Der Gefrierpunkt = 8,52 — 1,537 (Proc. Wasser).

Cl.

P. RIVALS. Sur la conductibilité électrolytique de l'acide trichloracétique. C. R. 125, 574—576, 1897 †.

Die Leitungsfähigkeit der Trichloressigsäure wird nach der Methode von BOUTY gemessen, und dadurch der Dissociationsgrad gefunden. Dieser mit der Lösungswärme verglichen ergibt, dass die Verdünnungswärme und der Dissociationsgrad proportional sind. Berechnet man noch mit Hülfe der hierdurch sich ergebenden elektrolitischen Dissociationswärme die Neutralisationswärme, so erhält man befriedigende Uebereinstimmung mit der direct beobachteten Neutralisationswärme.

Cl.

ST. V. LASZCZYNSKI und ST. V. GORSKI. Leitungsfähigkeit von Lösungen einiger Salze in Pyridin. ZS. f. Elektrochem. 4, 290—293, 1897 †.

Die Arbeit enthält die Bestimmung der molecularen Leitungs-

fähigkeit von KJ , NaJ , NH_4J , LiCl , KSCN , NaSCN , NH_4SCN in Pyridin gelöst. Die Werthe ergeben sich von derselben Grösse wie in äthylalkoholischer Lösung. Der Dissociationsgrad zeigt sich bei LiCl erheblich geringer, als bei den anderen Salzen; bei der Elektrolyse von LiCl wurde metallisches Li erhalten, während bei den anderen Salzen complicirtere Verbindungen auftraten. *Cl.*

F. L. O. WADSWORTH. A determination of the specific resistance and temperature coefficient of oil in thin films, and the application of these results to the measurement of the thickness of the oil film in journal boxes. *The Phys. Rev.* 5, 75—97, 1897 †.

Zwei ebene Metallplatten von 26,5 Quadratzoll Oberfläche sind durch dünne Gummistückchen oder Paraffinpapier auf sehr geringem Abstände von einander gehalten, der Zwischenraum ist mit Oel gefüllt und der Widerstand dieser Schicht wird nach der Methode des directen Ausschlages gemessen. Die Dicken der Schicht betragen von 0,062" bis 0,0058", der berechnete specifische Widerstand ergab sich dabei von der Dicke der Schicht in der Weise abhängig, dass die dickste und die dünnste Schicht gleichen specifischen Widerstand ergaben, nämlich 35750 Megohms pro cm^2 , die dazwischenliegenden Dicken ergaben grösseren specifischen Widerstand, anfangs von der Dicke 0,062" ausgehend bis 0,0115" wächst der Widerstand bis auf 39400, um dann wieder abzunehmen.

Als Temperaturcoefficient wird gefunden:

$$f(t - 20) = 1 - 0,038(t - 20) + 0,00061(1 - 20)^2 - 0,0000037(t - 20)^3.$$

Im zweiten, unfertig gebliebenen Theile der Arbeit werden Hinweise gegeben, wie diese Resultate verworther werden könnten zur Bestimmung der Dicke der Oelschicht in Lagerschalen. *Cl.*

E. C. BALY. On the passage of electricity through gases. *Nature* 35, 309, 1897 †. *Chem. News* 75, 57, 1897.

Verf. erhebt gegen die Auffassung, die Leitung der Gase als eine elektrolytische anzusehen, folgende Einwände:

1. Das Vorzeichen der Ladung des Gasions ist verschieden,
2. der Anfangswiderstand des Gases,
3. die Ungültigkeit des Ohm 'schen Gesetzes,
4. das Bestehenbleiben des gasförmigen Zustandes,
5. jede Mischung von Gasen müsste ein Elektrolyt sein,
6. das Potentialgefälle längs des stromführenden Gases ist ungleichmässig.

Cl.

E. WIEDEMANN und G. C. SCHMIDT. Ueber die elektrolytische Leitung verdünnter Gase. Wied. Ann. 61, 737—747, 1897†.

In den Stromkreis einer Batterie von 1000 kleinen Accumulatoren wird eingeschaltet ein Regulirwiderstand aus Lösung von Jodcadmium in Amylalkohol, ein Silbervoltameter, ein Entladungsrohr und ein Galvanometer. Bei der Füllung des Entladungsrohres mit reinem Chlorwasserstoff wurde die durch den Stromdurchgang möglicherweise ausgeschiedene Chlormenge durch vorgeschaltete erwärmte Quecksilbergefäße aufgenommen. Bei Füllungen des Entladungsrohres mit den Quecksilberhaloidsalzen HgCl_2 , HgBr_2 , HgJ_2 wurde etwa frei werdendes Halogen durch eingeschobene erwärmte Silberspiralen aufgefangen. Es wurden dann die im Silbervoltameter ausgeschiedenen Mengen Silbers bestimmt, und daraus die nach dem FARADAY'schen Gesetze sich ergebenden bei elektrolytischer Leitung der Gase zu erwartenden Mengen der Halogene berechnet. Die bei den Versuchen wirklich sich ergebenden Mengen waren stets weit geringer als die aus FARADAY's Gesetz berechneten. Die Leitung kann also in der Hauptsache keine elektrolytische sein.

Die Stromstärke wurde stets so regulirt, dass stets gerade die Spectren der Verbindungen sichtbar waren. Das Spectrum des Chlorwasserstoffs wird beschrieben. Letzteres konnte erst erhalten werden, nachdem sorgfältig jede Beimischung von Luft zu dem Gase vermieden ward.

Cl.

E. SALVIONI. Sul passaggio dell' elettricità attraverso interruzioni estremamente piccole. Cim. (4) 6, 291—293, 1897†. Atti dell'Acc. Med. Chir. di Perugia 9, 1887.

Zwei amalgamirte Platinspitzen sind auf einer Unterlage dicht einander gegenüberstehend so montirt, dass durch Temperaturänderungen wegen der ungleichen Ausdehnung der Unterlage und der Spitzen der Abstand der Spitzen minimale Aenderungen erfährt. Wird die Vorrichtung erwärmt und dann langsam abkühlen gelassen, so nähern sich die Spitzen und es tritt ein Moment ein, bei welchem der Strom von etwa 300 Elementen gerade übergehen kann, und der von weniger Elementen noch nicht. Dieser Moment wird durch thermoelektrische Messung der Temperatur bestimmt, das Gleiche geschieht für eine schrittweise kleiner werdende Zahl von Elementen. Es zeigt sich bei der Gelegenheit, dass, wenn einmal der Strom einer grösseren Zahl den Zwischenraum übersprungen hat, dass

dann auch eine geringere Zahl genügt, um den Strom zu unterhalten, dass also auch hierbei eine Art Cohererwirkung auftritt.

Cl.

J. TROWBRIDGE and TH. W. RICHARDS. The temperature and ohmic resistance of gases during the oscillatory electric discharge. *Sill. Journ.* (4) 3, 327—342, 1897. *Phil. Mag.* (5) 43, 349—367, 1897†.

Während eine GEISSLER'sche Röhre der gewöhnlichen Form dem Durchgange eines continuirlichen Stromes einen sehr grossen Widerstand entgegensetzt, ist der Widerstand derselben gegenüber einer Condensatorentladung nur sehr gering (wenige Ohm); auch sind die Spectren in beiden Fällen ganz verschieden. Verff. haben den Widerstand gegenüber der Condensatorentladung zu bestimmen gesucht, indem sie die Dämpfung der Entladungsschwingung beobachteten durch Photographiren des Funkens. Es ergab sich daraus:

1. Der Widerstand eines Gases bei niedrigem Drucke gegen oscillatorische Entladungen entspricht nur einem kleinen OHM'schen Widerstande.

2. Der Widerstand ist im Allgemeinen grösser, je kleiner die Elektrizitätsmenge ist.

3. Bis zu sehr niedrigem Drucke nimmt der Widerstand mit dem Gasdrucke ab.

4. Die Form der Röhre ist von sehr grossem Einflusse auf den Widerstand.

5. Bei der oscillatorischen Entladung ist die Form der Elektroden von viel geringerem Einflusse, als bei der continuirlichen.

Die wahren Stromstärken bei den oscillatorischen Entladungen sind sehr erhebliche. Für den discontinuirlichen Strom nahmen die Verff. die Fortführung durch dissociirte Molecüle, für den continuirlichen einen Polarisationszustand an. Das Linienspectrum entspricht dem ersten, das Bandenspectrum dem zweiten.

Cl.

J. HENRY. Experiments on the effect of ultraviolet light on the conductivity of iodine vapour. *Proc. Cambr. Phil. Soc.* 9 [6], 319—322, 1897†.

Verfasser untersucht die Frage, ob Gase ebenso, wie sie durch X-Strahlen die Fähigkeit erhalten, elektrisirte Körper zu entladen, auch durch ultraviolettes Licht die gleiche Eigenschaft erhalten. Untersucht werden Joddampf und Amylnitrit, da diese das ultraviolette Licht besonders stark absorbiren, doch ist das Resultat ein vollständig negatives.

Cl.

L i t t e r a t u r.

- J. M. GÓMEZ. Unidades electricas, su fundamento y empleo. 8º. 80 S. Barcelona 1897.
- C. BABUS. The secular softening of cold hard steel, with remarks on electrical standards. Phil. Mag. (5) 44, 486—493, 1897.
- RICC. ARNÒ. Metodi di misura delle grandezze elettriche. (Laborat. di elettrotecn. del r. museo industr. ital. in Torino; Sezione L) Torino, Unione tipografico-editrice. 8º. 112 S., 1897.
- E. H. CRAPPER. Practical electrical measurements. 8º. 125 S. London, Whittaker and Co., 1897.
- H. C. PARKER. Universal method of measuring the electric current. Trans. New York Acad. 16, 71—72, 1896/97.
- HERSCHEL C. PARKER. A systematic treatise on electrical measurements. 8º. 120 S. London and New-York, Spon and Chamberlain, 1897.
- H. ARMAGNAT. Mesure de la puissance et de l'énergie électriques. L'Éclair. électr. (4) 12, 195—200, 1897.
Beschreibung und Angaben für praktische Anwendung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Leitung eines Wechselstromes.
- G. BONGIOVANNI. Su la misura della corrente quando il piano dell'avvolgimento non è diretto nel meridiano magnetico. Atti Accad. Ferrara 1897, 12 S. †.
Der Verf. entwickelt die zur Berechnung des Stromes aus dem Ausschlage der Nadel dienenden Formeln.
- H. A. ROWLAND. Electrical measurement by alternating currents. Sill. Journ. (4) 4, 429—448, 1897.
Angabe von 26 grösstentheils neuen Methoden zur absoluten Messung von Inductionscoefficienten und Capacitäten mit Hülfe von Wechselströmen.
- H. ARMAGNAT. Forme des courants. L'Éclair. électr. (4) 12, 346—352, 1897.
Beschreibung der Methoden von JOUBERT, BLONDEL und ABRAHAM zur Aufnahme von Wechselstromcurven.
- CHARLES P. STEINMETZ. Alternating current phenomena. 8º. 424 S. New-York, W. J. Johnston Company, 1897.
- C. P. STEINMETZ and E. J. BERG. Theory and calculation of alternating current phenomena. 18 u. 431 S. London, 1897.
- R. ARNÒ. Metodi e strumenti di misura della differenza di fase fra due correnti alternative. 56 S. Turin, 1897 †.
Ein Handbuch, welches alle gebräuchlichen Messmethoden zusammenfaßt.
- A. G. ROSSI. Di un metodo grafico per registrare la differenza di fase fra due correnti alternative praticamente sinusoidali. Cim. (4) 6, 401—407, 1897.

- A. G. ROSSI. Sulla misura delle differenze di fase nelle correnti alternative: monogr. prem. dal R. Ist. Lomb. di sc. e lett. 8°. 203 S. Padova, Draghi, 1897.
- L. LOMBARDI. Phasentransformator nach FERRARIS-ARNÒ. Elektrot. ZS. 18, 704—706, 732—734, 1897.
- R. MALAGOLI. Sugli spostamenti di fase prodotti da un voltmetro percorso da correnti alternanti. Cim. (4) 5, 29—43, 1897. L'Éclair. électr. (4) 12, 13—19, 110—116, 1897.
- F. BEDELL, R. E. CHANDLER and R. H. SHEERWOOD. On the pre-determination of transformer regulation. Science (N. S.) 6, 653, 1897.
- R. V. PICOV. Facteur d'impédance et chute de tension dans les canalisations alternatives à forte tension. Ind. ÉL. 1897. [L'Éclair. électr. 11, 550—552, 1897.
Tabellen.
- BOISSEAU DU ROCHER. Courants à intermittences rapides. Générateur. Effets physiques; effets physiologiques; effets thérapeutiques. C. R. 124, 185—187, 1897. *Ditibg.*
- FRÉDÉRIC VOGEL. Détermination des intensités des courants dans les transmissions par courants polyphasés. L'Éclair. électr. (4) 12, 289—295, 1897 †.
Der Verf. giebt eine mathematische Ableitung der Stromintensität in den Transmissionen bei mehrphasigen Strömen. *E. Gr.*
- R. FRANKE. Methode zur Umwandlung hochgespannter Wechselströme im Gleichstrom. Verh. D. Naturf. u. Aerzte Braunschweig 1897, 66—67.
- R. FERRINI. Sulle ripartizione della corrente alternata in un circuito comprendente un arco multiplo, con effetti di autoinduzione e di capacità nei singoli conduttori. Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 1346—1351, 1897.
- — A proposito d'una formola per il calcolo d'una dinamo a corrente continua. Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 754—763, 1897.
- E. W. FARNHAM. Dynamo pour éclairage de lanterne de bicyclette. [L'Éclair. électr. 16, 457—458, 1898. Brevet anglais Nr. 23415, 1897.
- H. S. CARHART. On the design, construction and text of a 1,250 watt transformer. Science (N. S.) 6, 650, 1897.
- BRILLOUIN. Théorie d'un alternateur auto-exciteur. L'Éclair. électr. (4) 11, 49—59, 1897.
- G. GRASSI. Sul calcolo dell'indotto di una dinamo a corrente continua. Atti dell' Associazione elettrotecnica italiana 24. Ottobre 1897. [Cim. (4) 7, 201, 1898.
- — Sulla trasformazione della corrente trifase in monofase. Atti dell' Associazione elettrotecnica italiana 24 Ottobre 1897. [Cim. (4) 7, 201—204, 1898.

- C. S. WHITEHEAD. On the effect of sea-water on induction telegraphy. *Nature* 56, 165—166, 1897.
- A. DEARLOVE. Capacity of long cables. *Electrician* 39, 601, 1897.
Dittbg.
- H. ARMAGNAT. Mesure des résistances. *L'Éclair. électr.* (4) 11, 59—67, 103—109, 159—165, 1897.
Zusammenstellung der gebräuchlichsten Messmethoden.
- NEGREANU. Une nouvelle méthode de mesure des grandes résistances électriques. — Mesure des grandes résistances électriques déduite de la méthode de LACOINE relative à la mesure des forces électromotrices. *Mém. l'Acad. Romaine* (2) 19, 3—4 u. 5—6, 1897.
- F. KOHLRAUSCH. Ueber platinirte Elektroden und Widerstandsbestimmung. *Wied. Ann.* 60, 315—332, 1897. *Diese Ber.* 52 [2], 522, 1896.
- G. SANTARELLI. Méthode de mesure des faibles résistances. *L'Elettricista* 6, 125, 1896. *L'Éclair. électr.* 12, 601—602, 1897.
- B. WOLFF. Widerstandsmessungen bei Wismuthdraht in einem Magnetfelde und ausserhalb desselben mit constanten Strömen und Wechselströmen von verschiedener Periode. 80. 26 S. Würzburg, 1897.
- E. BRYLINSKY. Sur la résistance des conducteurs en courant variable. *L'Éclair. électr.* 12, 5—13, 97—107, 149—156, 200—204, 1897.
Mathematisch.
- A. POTIER. Sur la résistance des conducteurs en courant variable. *L'Éclair. électr.* 12, 337—340, 1897.
- F. DROUIN. Temperature-coefficients. *Proc. Phys. Soc. London* 15, [8], 265, 1897. *L'Éclair. électr.* 14, 9—10, 1897.
Beschreibung der von M. TÖWE zur Bestimmung des Temperaturcoefficienten benutzten Methode.
- J. D. H. DICKSON. On platinum temperatures. *Phil. Mag.* (5) 44, 445—459, 1897.
- L. HOULLEVIGUE. Étude expérimentale du fer électrolytique. *Journ. de phys.* (3) 6, 246—252, 1897.
- E. VAN AUBEL. Sur quelques travaux récents relatifs à la résistance électrique du bismuth. 15 S. *Arch. sc. phys.* (4) 4, 329—343, 1897.
- J. DEWAR and J. A. FLEMING. On the electrical resistivity of electrolytic bismuth at low temperatures and in magnetic fields. *Proc. Roy. Soc.* 60, 425, 1897.
- Mangansilber. *Der Mechaniker* 5, 400, 1897. [*Beibl.* 22, 226, 1898.]
- M. WHITNEY, F. D. GARDENER und L. J. BRIGGS. Eine elektrische Methode zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Ackererden. 25 S. U.S. Department of Agriculture, Division of Soils, Bull. 6, 1897.
Widerstandsmessung.

M. WHITNEY u. L. J. BRIGGS. Eine elektrische Methode zur Bestimmung der Temperatur der Bodenarten. 15 S. U. S. Department of Agriculture, Division of Soils, Bull. 7, 1897.

Widerstandsmessung.

M. WHITNEY u. TH. H. MEANS. Eine elektrische Methode zur Bestimmung der löslichen Salze, die im Boden enthalten sind. 30 S. U. S. Department of Agriculture, Division of Soils, Bull. 8, 1897.

Widerstandsmessung.

FESSENDEN. Die Ursache der Widerstandsänderungen im Mikrophon. American Electrician. Elektrot. ZS. 18, 281, 1897.

ROLLO APPELYARD. On liquid coherers and mobile conductors. Nature 55, 525, 1897. Proc. Phys. Soc. London 15 [6], 72—75, 1897. Phil. Mag. (5) 43, 374—376, 1897.

LORD ARMSTRONG. Electric movement in air and water. With theoretical inferences. Fol. 64 S. London, Smith and E., 1897.

G. CARRARA e U. ROSSI. Conducibilità elettrica di alcune basi a funzione mista e dei loro cloridrati. Rend. Linc. (5) 6, 208—217, 1897.

Rein chemisch.

G. CARRARA. Sur l'état électrique des solutions méthylalcooliques de quelques sels et acides. Gazz. chim. ital. 27 [1] 89, 1897. [Bull. soc. chim. (3) 18, 946, 1897.

Widerstandsmessungen.

MULLER. Les constantes d'affinité de certains composés isonitrés. Bull. soc. chim. (3) 17, 390, 1897.

Rein chemisch.

H. RÜPING. Leitungsfähigkeit wässerig-alkoholischer Salzlösungen. Diss. Erlangen 1897, 26—37.

E. BAUR. Ueber die Leitungsfähigkeit des Nitramids. Liebig's Ann. 296, 95—100, 1897.

JÓJI SAKURAI. Molecular conductivity of amidosulphonic acid. Japad. Journ. 9 [2], 259—271, 1897. Diese Ber. 52 [2], 526—527, 1896.

A. PFAFF. Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit organischer Säuren. Heidelberg 1897, 27 S.

J. TROWBRIDGE. Does a vacuum conduct electricity? Sill. Amer. Journ. (4) 3, 343, 1897.

R. B.

32. Elektrochemie.

WALTHER LÖB. Grundzüge der Elektrochemie. Leipzig, J. J. Weber, 1897, 140 S.

Das Buch bildet den 162. Band von WEBER's illustrierten Katechismen und giebt, ohne mathematische Entwicklungen in grösserem Umfange zu berücksichtigen, einen kurzen, übersichtlichen und instructiven Ueberblick über die theoretischen und praktischen Grundlagen der Elektrochemie. Abweichend von anderen Büchern ähnlichen Inhaltes werden die elektrischen Messinstrumente (im ersten Capitel); sowie die Anordnung bei elektrolytischen Versuchen (im Anhang) ziemlich eingehend geschildert. Der Inhalt der einzelnen Capitel ist folgender: Grundvorstellungen, Theorie der Lösungen, Leitungsfähigkeit der Elektrolyte, die elektromotorischen Kräfte, Anwendung der osmotischen Theorie auf Concentrations-, Hydro- und Thermoketten, Entstehung und Messung des Polarisationsstromes, Stromquellen, Zersetzung durch den elektrischen Strom.

Bgr.

A. H. BUCHERER. Grundzüge einer thermodynamischen Theorie elektrochemischer Kräfte. Freiberg, Craz u. Gerlach, 1897, 144 S.

— — Eine Kritik der NERNST'schen thermodynamischen Anschauungen. Freiberg, Craz u. Gerlach, 1897, 31 S.

Der Verfasser hat seine Anschauungen, welche von den von ARRHENIUS, OSTWALD und NERNST vertretenen in vieler Beziehung abweichen, in der ersten der erwähnten Schriften im Zusammenhange dargestellt. Ueber die Ansichten selbst ist bereits eingehend berichtet worden (siehe diese Ber. 51 [2], 650—654, 1895; 52 [2], 535—538, 1896), so dass eine genauere Darlegung derselben an dieser Stelle entbehrt werden kann. Hervorgehoben sei nochmals, dass der Verf. das Vorhandensein einer elektrolytischen Dissociation leugnet. Das abnorme Verhalten der Lösungen von Elektrolyten in Bezug auf osmotischen Druck beispielsweise kann ebenso gut durch eine Verminderung der Wassermoleculé erklärt werden, welche sich mit den meist krystallwasserhaltigen Elektrolyten associiren. Ist die Lösung durch eine poröse Wand von reinem Wasser getrennt, so wird auf diese ein Druck von den gelösten Moleculén ausgeübt; sodann findet aber auch ein Druck in Folge der ungleichen Anzahl der Wassermoleculé statt. Während ferner z. B. die Inversion des Zuckers nach

der modernen Theorie durch die katalytische Wirkung von Wasserstoffionen erfolgt, nimmt der Verf. an, dass die gelöste Säure sich ebenfalls mit dem Wasser vereinigt und dass die so durch moleculare Anlagerung gebundenen Wassermoleküle sich leichter mit anderen Stoffen vereinigen, als freie Wassermoleküle. Ueber die Erklärung anderer elektrochemischer Erscheinungen durch die Dampfspannung der Metalle vergleiche die oben citirten Referate.

Die zweite Schrift ist eine Gegenkritik auf die Kritik, welche NERNST an dem ersten Buche in der ZS. f. Elektrochem. 3, 435 geübt hat. Der Verf. stellt in derselben diejenigen NERNST'schen Folgerungen zusammen, welche mit rein thermodynamisch abgeleiteten im Widerspruch stehen. Die Einzelheiten können im Auszuge nicht wiedergegeben werden. *Bgr.*

J. F. WEYDE. Mechanische Theorie der Elektrolyse auf Grund der MAXWELL'schen Hypothese. Elektrochem. ZS. 18, 677—679, 1897†.

Nach der Annahme des Verf. sind die Moleküle der elektrolytisch zersetzbaren Flüssigkeit aus leitenden und aus nichtleitenden (dielektrischen) Atomen zusammengesetzt und elektrolytisch dissociirt, so dass zweierlei Atome in der Lösung enthalten sind, nämlich Leiteratome (Metallionen) und Dielektrumatome (Restionen). Da freie Atome dauernd nicht bestehen können, so entstehen aus den gleichartigen Atomen Moleküle, in deren kleinen Zwischenräumen nur Platz für den Aether bleibt, welcher in den leitenden Molekülen Wirbelzellen bilden kann. Auch die Frictions(Elektricitäts-)moleküchen können ziemlich ungehindert hindurchrollen. In den dielektrischen Molekülen können die Frictionsmoleküchen zwar rotiren, sich aber nicht hindurchzwängen, sie scheinen vielmehr wie mit Spiralfedern an die Körpermoleküle gekettet zu sein. Wird nun ein Strom durch eine Flüssigkeit geleitet, welche unter einander gemischt Moleküle der oben beschriebenen Art enthält, so suchen die Stromfäden theils die leitenden Moleküle auf, theils ziehen sich diese in die Stromrichtung und werden durch die Reibung der in ihrem Inneren entstehenden Wirbelzellen an den vorwärts rollenden und strömenden Frictionskörperchen in der Stromrichtung mitgenommen, bis sie an die Kathode stossen und dort mit der grossen elementaren Kraft der Molecularkräfte zur Adhäsion gebracht werden, d. h. die Metalle scheiden sich an der Kathode ab. Die Restionen werden dagegen von den Stromfäden umgangen oder zur Seite gedrängt; die in ihnen enthaltenen unfreien Frictionskörperchen können nur die Rolle von Transporträdchen spielen. Sie haben

dennach die Reaktionskraft, den Rückstoss, den ein mechanisches Zwischenglied erleidet, mit zu erleiden und werden gegen die Eintrittsstelle des Stromes zurückgetrieben, d. h. die Nichtmetalle scheiden sich an der Anode ab. Der Verf. beschreibt zwei mechanische Vorrichtungen, durch welche diese Vorgänge veranschaulicht werden und mittelst deren sich auch die Wanderung der Ionen erklären lässt. Wegen derselben muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

Bgr.

R. MEWES. Beiträge zur chemischen, insbesondere zur elektrochemischen Theorie. Elektrochem. ZS. 4, 121—124 †, 167—173, 1897 †.

In der ersten Abhandlung entwickelt der Verf. rein mathematisch auf Grund der Vibrationstheorie und der Wärmemechanik die Grundgesetze der Elektrochemie. Die Entwicklung lässt sich schon deshalb im Auszuge nicht wiedergeben, weil der Verf. wiederholt auf Gleichungen verweist, die in seinem dem Referenten nicht zugänglichen Buche: „Elementare Physik des Aethers“ entwickelt sind. — Die zweite Abhandlung ist im Wesentlichen eine Besprechung des Buches von E. MEUSEL, „Der Mechanismus der chemischen Elemente“, in welchem der Verfasser nachzuweisen sucht, dass die Atomgewichte der Elemente sich als ganze Vielfache der Zahlen 3,99 und 3,02 oder als eine Summe solcher Vielfachen darstellen lassen, und dass auch die Atomvolumina der Elemente auf wenige Grundelemente zurückgeführt werden können. Die thermochemischen Daten können dann aus der Zusammensetzung der Atome berechnet werden. Die Betrachtungen von E. MEUSEL werden in der Abhandlung weiter geführt und an einigen Stellen richtig gestellt.

Bgr.

TH. GROSS. Ueber die Stromarbeit. Elektrochem. ZS. 1897, 239—244 †.

Aus dem Principe von der Erhaltung der Energie leitet der Verf. folgenden Satz ab: Sämmtliche Energieformen und ebenso die Anziehungs- und Abstossungskräfte sämmtlicher Energieformen sind durch dieselben Functionen zu messen, wie die mechanische Energie und die mechanischen Kräfte. Er benutzt denselben, um durch eine mathematische Entwicklung zu dem folgenden Satze zu gelangen: Zwischen zwei Massen kann nur diejenige Energie übergehen, die in mechanischem Maasse kein Aequivalent in der wechselseitigen potentiellen Energie beider Massen besitzt, und ein Energieübergang kann für sich allein erfolgen, wenn in ihm die abnehmende und die zunehmende Energie (von einer Constanten

abgesehen) durch dieselbe Function derselben Veränderlichen dargestellt werden kann; anderenfalls gehört zu jedem Energieübergange ein ihn compensirender, ihm entgegengesetzt gleicher. *Bgr.*

W. NERNST. Die elektrolytische Zersetzung wässriger Lösungen. Ber. d. chem. Ges. 30, 1547—1563, 1897 †.

In diesem vor der deutschen chemischen Gesellschaft am 24. Mai 1897 gehaltenen Vortrage giebt der Verf. einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Frage nach dem chemischen Mechanismus der elektrolytischen Zersetzung wässriger Lösungen. Von dem Satze ausgehend, dass den freien Ionen einmal alle Eigenschaften der elektrisch neutralen Moleküle zukommen und ausserdem, sich darüber superponirend, die Wirkungen, die von ihrer elektrischen Ladung herrühren, zeigt er, wie aus der gegenseitigen Grösse der Lösungstension einer Elektrode und des osmotischen Druckes der vorhandenen Ionen eine negative oder positive Ladung der betreffenden Elektrode sich ergibt, wobei er nochmals auf die von ihm eingeführte Bezeichnungsweise verweist, nach welcher die Elektroden, je nachdem sie Kationen oder Anionen bei ihrer elektrolytischen Auflösung entsenden, als Elektroden erster oder zweiter Art bezeichnet werden. Aus der von ihm für die elektromotorische Kraft aufgestellten bekannten Formel

$$E = \frac{RT}{n} \ln \frac{P}{p}$$

leitet er dann den Werth der elektromotorischen Kraft eines DANIELL'schen Elementes ab und zeigt, dass dieselbe sich ändert, wenn der Quotient aus dem osmotischen Drucke der Zink- und Kupferionen p_1/p_2 stark wächst, und dass, wenn p_2 sehr klein wird, sogar das Zeichen derselben wechseln kann. In der That ergibt der Versuch, dass, wenn man in einem Elemente $\text{Zn} | \text{KNO}_3 + \text{ZnSO}_4 | \text{KNO}_3 + \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$ die Concentration der Kupferionen stark vermindert, indem man zu der Flüssigkeit am Kupfer eine concentrirte Cyankaliumlösung fügt, der Strom im Elemente vom Kupfer zum Zink geht. — Zur Abscheidung eines jeden Ions ist eine bestimmte elektromotorische Kraft erforderlich, deren Grösse sich aus derselben Beziehung $\frac{RT}{n} \ln \frac{P}{p}$ ergibt (P Lösungstension, p osmotischer Druck), und da die Elektrolyse gleichzeitig an der Anode und Kathode stattfindet, so ist die erforderliche elektromoto-

rische Kraft $E = \frac{RT}{n_1} \ln \frac{P_1}{p_1} + \frac{RT}{n_2} \ln \frac{P_2}{p_2}$, wo der Index 1 für die Kationen, der Index 2 für die Anionen gilt. Sind mehrere Arten von Anionen und Kationen vorhanden, wie das bei wässerigen Lösungen stets der Fall ist, so tritt eine Elektrolyse ein, wenn die elektromotorische Kraft E (Zersetzungsspannung) gross genug geworden ist, um eine der vorhandenen Anion- und eine der vorhandenen Kationenarten auszuschcheiden (vgl. LE BLANC, diese Ber. 47 [2], 560, 1891; 49 [2], 644—645, 1893). Diese Zersetzungsspannung liegt bei allen Säuren und Basen, bei deren Elektrolyse Knallgas auftritt, bekanntlich bei 1,68 Volt, und man sollte erwarten, dass bei der Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff in der Gaskette ebenfalls eine elektromotorische Kraft von 1,68 Volt erhalten würde, während dieselbe nach SMALE nur 1,08 Volt beträgt. Zur Erklärung dieser Differenz — LE BLANC nimmt zu diesem Zwecke an, dass sich die beiden Gase im Zustande starker Uebersättigung befinden — hat der Verfasser eine Reihe von Versuchen durch seinen Schüler GLASER ausführen lassen, über die er weiterhin berichtet. Abweichend von der Versuchsanordnung von LE BLANC combinirte er eine grössere constante Elektrode mit einer kleinen Platinspitze, weil dann der Strom wesentlich durch die Polarisation an der kleinen Platinspitze bedingt wird. Es zeigte sich, dass, wenn man die Stromstärke als Function der wachsenden elektromotorischen Kraft darstellt, bei kathodischer Polarisation der Platinspitze in normaler Schwefelsäure (während als Anode ein mit Sauerstoff beladenes Platinblech dient) die Curve bei 1,08 Volt einen deutlichen Knick hat, welcher auch bei Anwendung von Kalilauge vorhanden, aber viel weniger scharf ist, offenbar deshalb, weil in letzterer weniger H-Ionen vorhanden sind. Bei anodischer Polarisation der Platinspitze (wobei die Kathode ein grosses, mit Wasserstoff beladenes Platinblech ist) zeigt die Curve ebenfalls bei 1,08 Volt einen Knick, einen zweiten deutlicheren aber bei 1,68 Volt. Beide sind bei der Kalilauge gut erkennbar, weniger gut bei der Schwefelsäure. Es ist zu vermuthen, dass diese beiden Knicke verschiedenen elektrochemischen Processen entsprechen, und der Verf. ist der Ansicht, dass der erste Knick dem Ausscheiden der in Kalilauge in ganz geringer Menge, in der Schwefelsäure in noch geringerer Menge vorhandenen O-Ionen, und erst der zweite Knick der Ausscheidung von OH-Ionen entspricht. Hierdurch wäre dann die oben erwähnte Differenz in der elektromotorischen Kraft der Gaskette erklärt, bei welcher der Vorgang an dem mit Sauerstoff beladenen Platin-

blech nur in Bezug auf die $\bar{\text{O}}$ -Ionen, nicht in Bezug auf die $\bar{\text{OH}}$ -Ionen umkehrbar ist, bis zu deren Ausscheidung die Elektrolyse getrieben wurde. In Gemässheit dieser Auffassung tritt bei kathodischer Polarisation der Platinspitze in Kalilauge noch ein zweiter Knick hervor (bei 1,40 Volt), bei welchem die Kaliumionen abgeschieden werden, während in der Schwefelsäure bei anodischer Polarisation der Spitze zahlreiche Zersetzungspunkte (für die Ionen $\bar{\text{O}}$, $\bar{\text{OH}}$, $\bar{\text{SO}}_4$, $\bar{\text{SO}}_4\text{H}$) wahrnehmbar sind. Der Verf. giebt dann folgende Uebersicht für die Zersetzungsspannungen für normale Concentrationen:

	$\overset{+}{\text{Ag}}$	$\overset{++}{\text{Cu}}$	$\overset{+}{\text{H}}$	$\overset{++}{\text{Pb}}$	$\overset{++}{\text{Cd}}$	$\overset{++}{\text{Zn}}$	
$\varepsilon_1 =$	-0,78	-0,34	0,0	0,17	+0,38	+0,74	
	$\bar{\text{J}}$	$\bar{\text{Br}}$	$\bar{\text{O}}$	$\bar{\text{Cl}}$	$\bar{\text{OH}}$	$\bar{\text{SO}}_4$	$\bar{\text{HSO}}_4$
$\varepsilon_2 =$	0,52	0,94	1,08	1,31	1,68	1,9	2,6

Die Werthe für $\bar{\text{O}}$ und $\bar{\text{OH}}$ beziehen sich auf eine Lösung von normaler Concentration der Wasserstoffionen. Sollen $\bar{\text{O}}$ und $\bar{\text{OH}}$ aus normaler $\bar{\text{OH}}$ -Concentration ausgeschieden werden, sind 0,8 Volt weniger, um $\bar{\text{H}}$ aus der gleichen Lösung in Freiheit zu setzen, 0,8 Volt mehr als in saurer Lösung erforderlich. Wegen der einzelnen Folgerungen, die der Verf. an diese Tabelle knüpft, muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

Der Verf. leitet dann weiter ab, dass ein Metall das Wasser zersetzt, wenn $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ oder $\sqrt[3]{\frac{P_1}{p_1}} > \frac{P_2}{p_2}$, wobei der Index 1 sich auf das Metall, der Index 2 sich auf den Wasserstoff bezieht. Demnach sind für eine Wasserzersetzung grosser osmotischer Druck der Wasserstoffionen, grosse Lösungstension des Metalles und kleiner osmotischer Gegendruck der Ionen dieses Metalles günstig, während umgekehrt für die elektrolytische Abscheidung eines Metalles die Concentration der Metallionen möglichst gross, diejenige der Wasserstoffionen möglichst klein zu machen ist. Da letztere der Concentration der OH-Ionen umgekehrt proportional ist, so muss man das Product der Concentration von Metall- und H-Ionen möglichst gross wählen, wobei jedoch durch die Schwerlöslichkeit der Metallhydroxyde eine Grenze gezogen ist. Dies ist mit ein Grund, weshalb Magnesium und Aluminium sich aus wässerigen Lösungen nicht abscheiden lassen.

Am Schlusse wirft der Verf. bei der Betrachtung des Mechanismus der Abgabe oder des Austausches der elektrischen Ladungen

der Ionen die Frage auf, ob diese Ladungen stets an die Ionen gebunden sind oder ob sie nicht bisweilen eine selbständige, immaterielle Existenz führen können. Nach der Leitung der Elektrizität in den Metallen, die ohne materiellen Transport erfolgt, scheint es, als ob man diese Frage bejahen müsse. *Bgr.*

FRANZ RICHARZ. Unsere Kenntnisse und Anschauungen über die elektrolytische Bildung der Ueberschwefelsäure. Ber. d. chem. Ges. 30, 1826—1827, 1897 †.

Im Anschluss an eine Mittheilung, welche NERNST in seinem Vortrage über die Autoren gemacht hat, die sich mit der Bildung der Ueberschwefelsäure bei der Elektrolyse beschäftigt haben, weist der Verf. darauf hin, dass er bereits früher (Wied. Ann. 24, 183, 1885 und 31, 912, 1887; diese Ber. 42 [2], 640—641, 1886; 43 [2], 680—681, 1887) die Bedingungen für die Entstehung der Ueberschwefelsäure angegeben und die gleichzeitige Entstehung von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd an der Anode eingehend behandelt hat. Später hat er dann die Bildung der Ueberschwefelsäure durch den Zusammentritt zweier Ionen SO_4H erklärt (Ber. d. chem. Ges. 21, 1673, 1888; diese Ber. 44 [2], 617, 1888). — Die von GLASER gemachte Beobachtung, dass bei steigender elektromotorischer Kraft die Stromstärke bei Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure für 1,08 Volt plötzlich ansteigt, wurde bereits von HELMHOLTZ angestellt und vom Verf. bestätigt (ZS. f. phys. Chem. 20, 145, 1896; diese Ber. 52 [2], 539, 1896). Bei dieser elektromotorischen Kraft beginnt die Bildung des Wasserstoffsuperoxyds an der Kathode durch Reduction von gelöstem Sauerstoff und auf diesen Process werden $\frac{2}{9}$ der gesammten Strombildung verwendet. *Bgr.*

W. C. DAMPIER WHETHAM. Die Theorie der Wanderung der Ionen und die specifischen Ionengeschwindigkeiten. Rep. Brit. Ass. Toronto 1897, 19 S. [Beibl. 21, 748—749, 1897 †.

Der Verf. giebt eine Uebersicht über die Arbeiten von HITTOFF, KOHLRAUSCH, OSTWALD, LODGE u. A. über die Wanderung der Ionen. Neu ist die folgende Ableitung der Beziehung zwischen Diffusions- und Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen. Die Kraft, welche auf 1 Grammmolekel Chlorwasserstoff wirkt, ist nach Analogie des osmotischen Druckes:

$$- \frac{1}{c} \frac{dp}{dx}.$$

Ist k der Widerstand bei der Geschwindigkeit 1, so ist die mittlere Geschwindigkeit:

$$-\frac{1}{ck} \frac{dp}{dx}.$$

Die Anzahl von Grammmolekeln, welche den Querschnitt q passiert, ist:

$$dN = -\frac{1}{ck} \frac{dp}{dx} c q dt = -\frac{1}{k} q \frac{dp}{dx} dt.$$

Der osmotische Druck eines Elektrolyten mit zwei Ionen ist nun doppelt so gross als der normale Werth, also $p = 2cRT$; daher ist

$$dN = -\frac{2RT}{k} q \frac{dc}{dx} dt.$$

Die Widerstände von Wasserstoff und Chlor sind, wenn dieselben mit der Geschwindigkeit 1 wandern, gleich $\frac{1}{U}$ und $\frac{1}{V}$. Der Widerstand, den der Chlorwasserstoff erfährt, wenn die Ionen mit einander verbunden sind, ist

$$R = \frac{1}{U} + \frac{1}{V} = \frac{U + V}{V}.$$

Folglich ist

$$dN = -\frac{2UV}{U+V} RTq \frac{dc}{dx} \cdot dt.$$

Dies ist die von NERNST abgeleitete Gleichung.

Bgr.

F. W. KÜSTER. Ueber Ionenreaction und ihre Bedeutung für die Elektrochemie. Experimentalvortrag, gehalten am 23. Febr. 1897 im chemischen Institut der Universität Breslau. Elektrot. ZS. 4, 105—113, 1897†.

Von dem Satze ausgehend, dass die in der analytischen Chemie ausgeführten Reactionen Ionenreactionen sind, erörtert der Verf. zunächst die verschiedenen Vorgänge, durch welche Ionen entstehen. Er unterscheidet mit OSTWALD: 1) Spaltung elektrischer neutraler Moleküle in Ionen, wie beim Auflösen von Salzen, wobei keine elektrische Energie gewonnen werden kann. 2) Eine elektrisch neutrale Substanz entzieht vorhandenen Ionen ihre Ladung und geht selbst in den Ionenzustand über (Ausfällung eines Metalles aus seiner Salzlösung durch ein anderes Metall). Dass hierbei elektrische Energie gewonnen werden kann, wird folgendermaassen gezeigt. In eine

Lösung von Natriumsulfat taucht oben Eisen, unten Kupfer. Ein Verbindungsdraht wird von einem Strome ($\text{Cu} \rightarrow \text{Fe}$) durchflossen, sobald auf das Kupfer einige Kupfervitriolkrystalle geworfen werden. Hierher gehört auch der Fall, dass vorhandene Ionen nur einen Theil ihrer Ladung abgeben. In eine Kochsalzlösung taucht oben und unten Eisen; ein Draht verbindet beide Metalle. Ein Strom entsteht, wenn auf das letztere Metallstück Eisenchlorid geworfen wird. Die Ionen Fe^{+++} geben $\frac{1}{3}$ der Ladung an das untere Metall ab und senden sie dem oberen Eisen, welches dadurch Ionen Fe^{++} bildet. — Die vorhandenen Ionen können auch anderen bereits vorhandenen, entgegengesetzt geladenen ihre Ladung gewissermaassen aufzwingen. In einer grösseren Krystallisirschale stehen zwei kleinere, flachere, deren jede ein Platinblech enthält. Man füllt die Schale mit Kaliumchloridlösung. Ein Strom entsteht, wenn man in die eine Schale etwas Jod, in die andere eine concentrirte Lösung von Ferrochlorid bringt. Das Jod läßt sich beim Uebergange in den Ionenzustand negativ, die äquivalente Menge positiver Elektricität geht durch den Draht und verwandelt die Ferroionen in Ferriionen. Wird jedoch nach einiger Zeit die Concentration der Jodionen dadurch stark vergrössert, dass man Jodkalium zum Jod bringt, so kehrt sich die Stromrichtung um, weil ein Theil der Jodionen wieder in elementares Jod verwandelt wird. Man kann auch zweckmässig dabei Ferrichlorid zu dem in der Ferrosalzlösung befindlichen Platin bringen. Ein H-Rohr enthält Chlorkaliumlösung; seine Schenkel sind unten verschlossen und mit zwei Platinelektroden versehen. In dem dieselben verbindenden Drahte tritt ein Strom auf, wenn in den einen Schenkel Brom gegossen wird. 3) Ein elektrisch neutraler Körper bildet Kationen, ein anderer die äquivalente Menge Anionen. In eine Chlorkaliumlösung taucht unten ein Platinblech, oben ein Eisenblech. Im Verbindungsdrahte entsteht ein Strom ($\text{Pt} \rightarrow \text{Fe}$), wenn man auf das Platinblech Jodkrystalle wirft. — Dann wird das Verhalten der Ionen gegen einander und gegen andere Stoffe demonstriert. Beide Arten von Ionen müssen in derselben Lösung stets in elektrisch äquivalenten Mengen vorhanden sein, daher das verschiedene Verhalten der Lösungen von Ferrichlorid und Ferrochlorid. Um zu zeigen, dass der Grad der Ionen-spaltung derselben Substanz von der Natur des Lösungsmittels abhängig ist, taucht der Verfasser zwei Elektroden, die mit einer Stromquelle von 72 Volt verbunden sind, in eine mit Salzsäure gesättigte Lösung von Toluol: es entsteht kein Strom. Ebenso wenig

wirkt die Lösung auf Calciumcarbonat. Die Abhängigkeit der Ionenspaltung von der Natur des Elektrolyten wird an dem Verhalten von Kohlendioxyd und Essigsäure zu einer Lösung von Methylorange gezeigt und ausführlich der Einfluss des Vorhandenseins anderer gelöster Stoffe auf die Ionenspaltung schwacher und starker Säuren auf Grund des Massenwirkungsgesetzes dargethan. Von schwachen Säuren ist nur ein geringer Antheil elektrolytisch dissociirt, so dass, wenn durch Zusatz eines Salzes der betreffenden Säure die Menge der Anionen vermehrt wird, die Menge der Kationen der Säure stark vermindert werden muss, damit die Bedingungen des Massenwirkungsgesetzes erfüllt bleiben. Die durch Kohlendioxyd bewirkte rothe Färbung von Methylorange wird durch den Zusatz einer geringen Menge von Natriumacetat zum Verschwinden gebracht, ebenso die durch Essigsäure bewirkte Färbung durch den Zusatz einer grösseren Menge Natriumbicarbonat. Ebenso wird aus einer mit Essigsäure angesäuerten Lösung von Eisenacetat durch Schwefelwasserstoff das Eisen gefällt, wenn Natriumacetat hinzugefügt war. Starke Säuren, wie Salz- und Schwefelsäure, verhalten sich den schwachen in der geschilderten Beziehung entgegengesetzt. Weiter gehört hierher die Ausscheidung eines gelösten Salzes beim Zusatze eines anderen Salzes, also von Bleichlorid beim Zusatze von Natriumchlorid, welche in vielen Fällen für die analytische Chemie von grosser Bedeutung ist. — Endlich wird der Fall, in welchem Ionen dadurch verschwinden, dass sie mit anderen zu neuen Ionen zusammentreten, am Beispiel der FEHLING'schen Lösung betrachtet. Ein V-Rohr enthält Kupfervitriol- und darüber Natriumsulfatlösung, ein anderes FEHLING'sche Lösung und oberhalb derselben eine Lösung von Seignettesalz. Beim Hindurchleiten eines Stromes wandern die Kupferionen mit dem Strome, während sich die FEHLING'sche Lösung in entgegengesetzter Richtung verschiebt, weil das Kupfer hier Bestandtheil des Anions geworden ist. In einer grösseren Krystallisirschale mit Natriumacetat stehen zwei kleinere mit einer aussen leitend verbundenen Kupfer- und Bleielektrode. Wird die erstere mit Kupfervitriol, die letztere mit Bleiacetat umgeben, so entsteht im Schliessungsdrahte ein Strom vom Kupfer zum Blei, wobei also Blei ionisirt wird. Fügt man zu dem Kupfervitriol Seignettesalz und Kaliumhydroxyd, so kehrt sich die Stromrichtung um, wie sich aus der NERNST'schen Formel für die elektromotorische Kraft ergibt. Der osmotische Druck der Kupferionen in der FEHLING'schen Lösung ist klein und der Werth der elektromotorischen Kraft wird

negativ. Immerhin sind noch Kupferionen in der Lösung vorhanden, die aber ganz verschwinden, wenn noch Cyankalium hinzugefügt wird; dann wird der vom Blei zum Kupfer gehende Strom verstärkt und es findet eine Ausscheidung von metallischem Blei statt. *Bgr.*

CARL FRITSCH. Ueber das elektrolytische Leitungsvermögen fester Körper. Wied. Ann. 60, 300—312, 1897 †.

Es wurde die Aenderung untersucht, welche die Leitungsfähigkeit reiner Salze beim Zusatz geringer Mengen anderer Salze erfährt. Die Substanzen wurden entweder als Niederschläge oder als gepresste Platten untersucht. Die Niederschläge wurden auf einem mit zwei Metallstreifen versehenen Uhrglase gesammelt, welches in einem Becherglase stand, in welchem sie durch Ausfällung eines Metallsalzes erzeugt wurden. Die Platten wurden in einem Stahlcylinder gepresst, welcher mit einer dünnen Schicht Paraffinöl versehen war, um eine Berührung mit dem Metall zu verhüten. Untersucht wurden die Niederschläge von Silber- und Bleichlorid, sowie von Silberbromid; gepresste Platten der Blei-, Silber-, Mercuro- und Mercurihaloidsalze, sowie der Oxyde von Aluminium, Zink, Cadmium und Wismuth; gepresste oder geschmolzene Gemische von Bleichlorid mit Natriumchlorid, Bleijodid mit Kaliumjodid, Bleifluorid mit Kaliumfluorid; Kieselsäure für sich und mit Zink-, Cadmium-, Wismuth-, Aluminiumoxyd, sowie Kaliumfluorid gemischt; endlich die genannten Metalloxyde für sich und mit einander gemischt. Folgende Resultate wurden erhalten:

1. Zusatz geringer Mengen eines Salzes zu einer grösseren Menge eines anderen, auf welches es chemisch nicht einwirkt, bewirkt in vielen Fällen eine starke Zunahme des elektrolytischen Leitungsvermögens des letzteren. Man kann auch hier ähnlich wie bei Flüssigkeiten annehmen, dass das in grösserer Menge vorhandene Salz ionisirend auf das andere Salz einwirkt, während der Dissoziationsgrad des lösenden Salzes nur wenig von dem zugesetzten Salz geändert wird.

2. Wie weit die Angaben, dass die festen Salze überhaupt Leitungsvermögen besitzen, darauf zurückzuführen sind, dass sie kleine Verunreinigungen enthalten, bedarf im einzelnen Falle der besonderen Prüfung.

3. Die Mischungen der Kieselsäure mit Metalloxyden besitzen ein geringeres Leitungsvermögen, als die reine Kieselsäure; dies findet wohl in der geringeren Plasticität der Kieselsäure seine Erklärung.

4. Eine der Stärke der Aenderung des Leitungsvermögens entsprechende Aenderung des Temperaturcoëfficienten ist im Allgemeinen zwischen 10 und 200° nicht vorhanden.

5. Die Aenderungen des Leitungsvermögens einer Hauptsubstanz, bedingt durch Zusätze verschiedener Natur, sind von derselben Grössenordnung.

Bgr.

HAMILTON P. CADY. The electrolysis and electrolytic conductivity of certain substances dissolved in liquid ammonia. Journ. of Phys. Chem. 1, 707—713, 1897 †.

Die Untersuchung betrifft die Frage, ob flüssiges Ammoniak in ähnlicher Weise dissociirend wirkt, wie das Wasser. Das flüssige Ammoniak befand sich in Proberöhren, die mit einem Vacuummantel versehen waren. Durch den Kork gingen Glasröhren mit den die Stromzufuhr vermittelnden Platindrähten; als Elektroden dienten Platinbleche, die durch einen angeschmolzenen Glasstab in gleicher Entfernung gehalten wurden. Reines flüssiges Ammoniak ist ein sehr schlechter Leiter (Leitungsfähigkeit 71×10^{-7}). Zusatz einer geringen Menge eines Salzes macht das flüssige Ammoniak sofort leitend und bei Anwendung eines Kalium- oder Natriumsalzes wird die Flüssigkeit beim Stromdurchgange blau, nach Unterbrechung des Stromes wieder farblos. Bei Gegenwart eines Ammoniumsalzes tritt diese blaue Färbung nicht auf. Ebenso bleibt das Ammoniak farblos, wenn darin gelöste Silber-, Kupfer- oder Baryumsalze durch den elektrischen Strom zerlegt werden, wobei eine Abscheidung der Metalle auf der Kathode stattfindet. Es ist also aus den Versuchen kein Anhalt dafür zu gewinnen, dass die blaue Färbung des flüssigen Ammoniaks durch freies Ammonium hervorgebracht wird; sie scheint vielmehr stets durch gelöstes Natrium oder Kalium zu entstehen. Bei der Elektrolyse einer Lösung von Jodkalium in flüssigem Ammoniak entsteht auf der Kathode ein dunkelgrauer Niederschlag, der auf Wasser heftig einwirkt, wobei Ammoniak und Kaliumhydroxyd entstehen und der wahrscheinlich aus Kaliumamid besteht. Auf der Anode entsteht eine blauschwarz bis olivengrün gefärbte, in Wasser unlösliche, dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform und Jodkaliumlösung lösliche Substanz, die beim Erhitzen, Reiben und Zusammenkommen mit Säuren heftig explodirt und vielleicht mit der Verbindung N_2HJ identisch ist, die der Verf. früher durch Einwirkung von Jod auf flüssiges Ammoniak erhalten hat. Mercurijodid, Silber- und Bleinitrat lösen sich ebenfalls in flüssigem Ammoniak und machen das-

selbe leitend. Beim Durchgange des Stromes scheiden sich auf der Kathode die Metalle ab. Bei dem Durchgange des Stromes durch eine Lösung von Natrium in flüssigem Ammoniak findet weder Metallausscheidung noch Gasentwicklung an den Elektroden statt; ebensowenig wird die blaue Farbe der Lösung geändert. Ein Polarisationsstrom konnte nicht beobachtet werden. Auch wächst die moleculare Leitungsfähigkeit mit zunehmender Concentration. Die Lösung des Natriums in flüssigem Ammoniak leitet mithin wie ein Metall. Die Werthe der molecularen Leitungsfähigkeit verschieden concentrirter Lösungen von Kaliumjodid, -bromid, -nitrat, Ammoniumchlorid, -bromid, -jodid, Natriumbromid, -jodid, Silbernitrat, Mercurijodid, -cyanid und Bleinitrat in flüssigem Ammoniak (bei -34°) sind in einer Tabelle zusammengestellt, die indess hier nicht mitgetheilt werden soll, weil der Verf. die Zahlenwerthe nur als vorläufige bezeichnet. Er gelangt zu dem Ergebniss, dass das flüssige Ammoniak in ebenso hohem Grade elektrolytisch dissoziierend wirkte, wie das Wasser, und dass die Geschwindigkeit der Ionen in den meisten Fällen hier sogar grösser ist, als im Wasser.

Bgr.

JAMES HARGREAVES. Eine neue elektrolytische Hypothese mit Rücksicht auf die Chloratfabrikation. Elektrochem. ZS. 4, 15—16, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 956—957, 1897†. [ZS. f. Elektrochem. 3, 506, 1897.

Wird Natriumchlorat in dem vom Verf. construirten Apparate (Journ. soc. chem. ind. 14, 1011) durch Elektrolyse von Kochsalzlösung im Anoden- und von Natronlauge im Kathodenraume dargestellt, so entsteht an der Anode stets ein 97 bis 100 Proc. Chlor enthaltendes Gas im Widerspruche mit der Hypothese von der doppelten Ionenwanderung, nach welcher das Gas auf 2 Vol. Chlor 1 Vol. Sauerstoff, und bei Berücksichtigung der höheren Leitungsfähigkeit der Natronlauge gegenüber Natriumchloridlösung noch mehr als $\frac{1}{3}$ seines Volumens an Sauerstoff aufweisen müsste. Der Verf. stellt deshalb für seinen Chloratprocess folgende Sätze auf: 1) Die Wanderung der Ionen ist eine einseitige. 2) Das Anion (Sauerstoff) ist nur Nebenproduct, welches sich vom Kation trennt, wenn letzteres von der Anode nach erfolgter Berührung abgestossen wird. 3) Die Kathode ist nur passives Hinderniss, gegen welches das letzte Kation der Molecularkette gestossen wird; sie hat keine treibende Kraft auf das Anion. 4) Das Kation muss nicht immer die ganze elektrolytische Kette hindurch mit demselben Anion ge-

paart sein; die Zersetzung des Natriumchlorids vollzieht sich z. B. ebenso leicht, wenn ein Theil der Kette aus Natriumhydroxyd besteht, als wenn nur Natriumchlorid vorhanden ist. Es muss nur noch die Anode mit dem Natriumchlorid in Berührung sein. *Bgr.*

ALFRED H. BUCHERER. Berichtigung zu „Magnetismus und elektromotorische Kraft“. Wied. Ann. 61, 807, 1897†.

Bei der Berechnung der Thermokräfte (s. diese Ber. 52 [2], 534, 1896) hat der Verf. übersehen, dass bei Ueberführung eines Metalles aus dem Zustande bei höherer Temperatur in einen solchen bei niedriger eine durch Verdampfung und spätere Condensation erwachsende äussere Arbeit hinzuzuaddiren ist. Die Kraft eines aus den Metallen *a* und *b* gebildeten Elementes nimmt unter Berücksichtigung dieser Correctur den Werth an:

$$E = \int_{T_0}^{T_1} \frac{L_a}{T} dT - \int_{T_0}^{T_1} \frac{L_b}{T} dT,$$

wo L_a und L_b die auf ein thermoelektrisches Aequivalent bezogenen und in elektrolytischem Maasse ausgedrückten veränderlichen Verdampfungswärmen der Metalle *a* und *b* sind. Die Gleichung ist

analog der von Lord KELVIN aufgestellten, $E = \int_{T_0}^{T_1} \frac{\pi}{T} dT$, wo π

die Peltierwärme bedeutet. Das Endresultat der Rechnung (l. c. S. 535) wird durch die Berichtigung nicht beeinflusst. *Bgr.*

G. CARRARA. On the electrolytic dissociation of methyl alcohol and of water dissolved in it. Gazz. chim. 27, 422, 1897. [Journ. of Phys. Chem. 1, 749—750, 1897†.

Reiner Methylalkohol scheint in geringer Menge in die Ionen CH_3O und H dissociirt zu sein, und zwar im Vergleich zu einem gleichen Volumen Wasser in einem etwa sechsmal so hohen Betrag. Zusatz von Benzol vermindert die Leitungsfähigkeit, Zusatz von Wasser vergrössert dieselbe, wahrscheinlich in Folge der eigenen Leitungsfähigkeit des Wassers. Der Verf. zeigt, dass unter dieser Annahme die Dissociation des Wassers im Methylalkohol grösser ist, als in reinem Wasser. In verdünnten Lösungen ändert sich die Dissociation des in Methylalkohol gelösten Wassers mit der Aenderung der Concentration nach dem Verdünnungsgesetze. *Bgr.*

CARLO CATTANEO. Sul numero di trasporto del cloro dell' acido cloridrico in solventi diversi. Rend. Lincei (5) 6, 279—286, 1897 †.

Die Versuchsanordnung stimmte im Wesentlichen mit derjenigen überein, deren sich der Verfasser bei der Ermittlung der Ueberführungszahlen des Chlors in den Lösungen von Natrium- und Ammoniumchlorid in verschiedenen Lösungsmitteln bediente (s. diese Ber. 52 [2], 545—546, 1896). Als Elektrodenmetall bei den gegenwärtigen Versuchen erwiesen sich nur Gold und Kupfer als brauchbar. Das in gewöhnlicher Weise dargestellte und getrocknete Salzsäuregas wurde in die mit Wasser oder Eis gekühlten Lösungsmittel geleitet, dann wurde der Procentgehalt der Lösung an Salzsäuregas sowohl durch die Bestimmung der Gewichtszunahme des Lösungsmittels, als auch durch Titiren mit Silbernitrat ermittelt und aus dem Vergleich der beiden so erhaltenen Werthe untersucht, ob eine chemische Einwirkung der Salzsäure auf das Lösungsmittel stattgefunden hatte. Es zeigte sich, dass unter den Versuchsbedingungen in keinem der untersuchten Fälle das Gas chemisch auf das Lösungsmittel eingewirkt hatte. Die Versuche zur Bestimmung der Ueberführungszahlen wurden unmittelbar nach Herstellung der Lösungen ausgeführt. Wegen der Nebenerscheinungen, die bei Anwendung der einzelnen Lösungsmittel beobachtet wurden, muss auf die Abhandlung verwiesen werden. Am regelmässigsten verliefen die Versuche bei Anwendung von Aethylalkohol. Folgendes sind die Mittelwerthe für die Ueberführungszahl des Chlors der Salzsäure, die in den einzelnen Lösungsmitteln aufgelöst ist:

Wasser	Aethyl- alkohol	Methyl- alkohol	Amyl- alkohol	Glycerin	Mischung von Aethylalkohol u. Chloroform	Mischung von Aethylalkohol, Chloroform und Aether
0,224	0,205	0,236	0,240	0,237	0,209	0,218

Die Einzelbeobachtungen zeigen allerdings keine sehr gute Uebereinstimmung, was der Verf. aus den experimentellen Schwierigkeiten und aus der Flüchtigkeit sowohl des Lösungsmittels als des gelösten Stoffes erklärt. Aus der Gesamtheit der Zahlen zieht der Verf. unter gleichzeitiger Berücksichtigung früherer Versuchsergebnisse den Schluss, dass die Ueberführungszahlen des Chlors in verschiedenen Lösungsmitteln nur sehr geringfügige Unterschiede zeigen, so dass es zweifelhaft ist, ob überhaupt eine Differenz existirt. Der Tabelle nach würden Wasser, Aethylalkohol, Aether und Chloroform einerseits, Methylalkohol, Amylalkohol und Glycerin anderer-

seits sich nahezu gleich verhalten; für jene Lösungsmittel würde die Ueberführungszahl des Chlors etwa 0,21, für diese etwa 0,24 betragen.

Bgr.

W. T. MATHER. Velocity of silver ions in aqueous and alcoholic solutions. John Hopkins Univers. Circ. 16, 45—46, 1897†.

Der Verf. veröffentlicht in einer vorläufigen Mittheilung die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Wanderungsgeschwindigkeit des Anions vom Silbernitrat und Silberacetat, wenn die Salze in Wasser und in Alkohol aufgelöst waren. In den folgenden Tabellen bezeichnet t die Temperatur, auf welche die Salzlösung erhitzt war, m die Concentration in Grammäquivalenten, v die relative Geschwindigkeit des Anions.

Silbernitrat in Wasser:			Silberacetat in Wasser:		
t	m	v	t	m	v
0°	0,1	0,5411	0°	0,025	0,3737
29,1	0,1	0,5317	28,3	0,025	0,3818
47,7	0,1	0,5290	45,4	0,025	0,3890
0	0,025	0,5377	44,7	0,025	0,3896
45	0,025	0,5246	49,7	0,025	0,3873

Silbernitrat in absolutem Alkohol:			Silbernitrat in 49,7 proc. Alkohol:		
t	m	v	t	m	v
19,5°	0,10805	0,5928	24,4°	0,1	0,5316
20,9	0,10805	0,5926	23	0,1	0,5329
20	0,10805	0,5956			

Bgr.

A. CAMPETTI. Della influenza della temperatura sulla velocità degli ioni. Cim. (4) 6, 410—414, 1898.

Der Verf. benutzte einen ähnlichen Apparat, wie er ihn früher (diese Ber. 50 [1], 202, 1894) angewandt hat, um die Ueberführungszahlen des Metalles in wässrigen Lösungen von Kupfersulfat, Zinksulfat und Bleinitrat bei verschiedenen Concentrationen und Temperaturen zu ermitteln. Er erhielt folgende Zahlen (die Concentrationen beziehen sich auf wasserhaltiges Salz):

Concentration:

CuSO ₄ . . .	1,93 Proc.	0,636 bei 15°;	0,612 bei 47°;	
	4,73 "	0,658 "	7°;	0,651 " 18°; 0,628 bei 48°;
ZnSO ₄ . . .	3,93 "	0,666 "	15°;	0,674 " 46°;
Pb(NO ₃) ₂ . .	3,36 "	0,495 "	8°;	0,509 " 15°; 0,493 " 45°.

Innerhalb der Versuchsgrenzen ist demnach die Temperatur ohne erheblichen Einfluss auf die Ueberführungszahlen; höchstens könnte beim Kupfervitriol eine schwache Abnahme mit steigender

Temperatur stattfinden. Die hiermit im Widerspruch stehenden Zahlen von S. LUSSANA (diese Ber. 49 [2], 675, 1893) hält der Verf. zu allgemeinen Schlüssen nicht für geeignet, und das von LUSSANA aufgestellte Gesetz, nach welchem die Ueberführungszahl des Anions ungefähr proportional der Temperatur zunimmt, für hinfällig.

Bgr.

S. LUSSANA. A proposito della nota del Dott. A. CAMPETTI della influenza della temperatura sulla velocità degli ioni. Soc. Riv. scient. industr. Firenze 29, 1897, 8 S. [Cim. (4) 6, 414—417, 1897.

Gegenüber den Versuchsergebnissen, zu welchen CAMPETTI in der vorher besprochenen Arbeit gelangt ist, weist der Verf. darauf hin, dass bei der von CAMPETTI gewählten Versuchsanordnung in ähnlicher Weise, wie bei den Versuchen von BEIN (Wied. Ann. 46, 29, 1892; diese Ber. 48 [2], 568—570, 1892) Fehlerquellen vorhanden sind, auf die der Verf. in einem Anhang zu seiner eigenen Arbeit (Atti R. Ist. Ven. (7) 3, 1111, 1892; diese Ber. 48 [2], 486—488, 1892) bereits hingewiesen hat. Abgesehen davon fehlt aber die Erfüllung einer Grundbedingung, welche zur Erlangung zuverlässiger Versuchsergebnisse schon von HITTOFF als notwendig bezeichnet wurde, nämlich der Nachweis, dass der in der Mitte befindliche Elektrolyt nach Beendigung des Versuches dieselbe Concentration wie am Anfange besass. Der Verf. hat seine Versuche mit einer Lösung von Kupfervitriol (5 g Salz in 100 g Wasser) wiederholt und sich dabei eines Apparates bedient, der aus U-förmigen, derart an einander geschmolzenen Röhren bestand, dass abwechselnd oben und unten eine Biegung war, deren jede einen Röhrenansatz zum Einfüllen und zur Entnahme der Lösung trug. Die 12 Schenkel des Apparates waren derart angeordnet, dass das Ganze in ein cylindrisches Kupfergefäß gesetzt werden konnte, welches in einem Kessel mit Rückflusskühler durch den Dampf einer siedenden Flüssigkeit (Aceton) erwärmt wurde. Der Strom wurde mittels Kupferelektroden, die in die beiden äussersten Schenkel tauchten, durch die Lösung geleitet. Nach Beendigung des Versuches wurde die Flüssigkeit aus den unteren Biegungsstellen entnommen und der oben geforderte Nachweis erbracht. Die Versuchsreihen, welche bei etwa 24° und 55° angestellt waren, bestätigen die vom Verf. früher behauptete Zunahme der Ueberführungszahl mit der Temperatur.

Bgr.

VICTOR GORDON. Ueber die Abhängigkeit der Ueberführungszahlen des Cadmiums in wässrigen Lösungen von der Temperatur. ZS. f. phys. Chem. 23, 469—482, 1897†.

Der Verf. bestimmte die Ueberführungszahl des Cadmiums in der Lösung seines Sulfats, Bromids und Jodids bei verschiedenen Temperaturen, beim Sulfat auch in Lösungen verschiedener Concentration, um zu untersuchen, ob bei höherer Temperatur in concentrirteren Lösungen von Cadmiumsalzen die Menge der vorhandenen Molecularaggregate grösser ist, als bei niedriger Temperatur. In diesem Falle muss die Ueberführungszahl des Cadmiums bei höherer Temperatur einen kleineren, oder höchstens denselben, jedenfalls aber keinen grösseren Werth haben, als bei niedriger. Folgende Werthe wurden gefunden:

Cadmiumsulfat	in 11,56 procentiger Lösung	n =	0,328 bei 8 bis 10°
"	" " "	" =	0,283 " 40
"	" " "	" =	0,281 " 79 " 80
"	" 34,8 "	" =	0,197 " 8 " 10
"	" " "	" =	0,190 " 39 " 40
"	" " "	" =	0,203 " 68 " 70
Cadmiumbromid	" 29- bis 29,5 "	" =	0,106 " 7 " 8
"	" " " "	" =	— 0,040 " 39 " 40
"	" " " "	" =	0,030 " 74 " 76

Die beim Cadmiumbromid zwischen 8° und 40° eintretende Aenderung der Ueberführungszahl, die auf eine Vergrösserung der Anzahl der Molecularaggregate hindeuten könnte, ist indess kein sicherer Beweis für eine solche, weil sich beim Cadmiumjodid die Ueberführungszahl als unabhängig von der Temperatur ergeben hat. Es wurde gefunden für

Cadmiumjodid	in 35- bis 35,5 procentiger Lösung	n =	— 0,232 bei 40 bis 41°
"	" " " "	" =	— 0,231 " 73 " 75

Die Verhältnisse in Cadmiumlösungen scheinen sonach ausserordentlich verwickelte zu sein. Bgr.

H. JAHN. Elektrochemische Notizen. Wied. Ann. 63, 44—55, 1897†.

Der Verf. berichtet über Versuche, welche zur Entscheidung der Frage angestellt wurden, ob bei der Elektrolyse von Alkaliverbindungen zunächst das Alkalimetall abgeschieden wird, welches sich im Quecksilber löst und, sobald das Amalgam eine bestimmte Concentration erlangt hat, auf das Wasser unter Wasserstoffentwicklung einwirkt; oder ob eine primäre Zersetzung des Wassers erfolgt (diese Ber. 49 [2], 644, 1893; 50 [2], 634, 1894). Er bediente

sich dazu des schon früher von ihm benutzten Eiscalorimeters (diese Ber. 41 [2], 695, 1885). Die Wärmemenge, welche ein Strom von der Stärke J entwickelt, der bei der Potentialdifferenz \mathcal{A} während t Secunden durch eine Zersetzungsquelle geleitet wird, ist

$$W = \alpha J \mathcal{A} t - q,$$

wenn α das Wärmeäquivalent der Energieeinheit (0,2362 für 1 Volt.-Amp.) und q die Wärmemenge bezeichnet, welche bei der Zersetzung einer der Stromintensität J proportionalen Menge des Elektrolyten verbraucht wird. Elektrolysiert man nun innerhalb des Calorimeters Natronlauge zwischen Platinelektroden und wählt man zur Stromeinheit den Strom, welcher während t (3600) Secunden das in Milligrammen ausgedrückte Moleculargewicht Wasser zersetzt (0,05349 Amp.), so ist $q J_1 / J = 68,40$ cal., d. h. gleich der Zersetzungswärme eines Moleculargewichtes Wasser. Wird alsdann die Platinkathode durch eine Quecksilberkathode ersetzt und entsteht thatsächlich an dieser Natriumamalgam, so muss die verschwundene Wärmemenge grösser sein. Durch Vorversuche wurde zunächst festgestellt, dass bei der Elektrolyse von verdünnter Schwefelsäure an einer Quecksilberkathode nur die Wärmemenge verschwindet, welche bei der Zersetzung von einem Moleculargewicht Wasser gebunden wird. Dasselbe geschah bei der Elektrolyse von Natronlauge zwischen Platinelektroden. Wurde jedoch eine Quecksilberkathode angewendet, so war die absorbirte Wärmemenge erheblich grösser (in zwei Versuchsreihen 102,76 und 105,81 cal.), während sich nach THOMSEN's Messungen $68,40 + 43,45 = 111,85$ cal. berechnen würde (unter der Annahme, dass beim Lösen des Natriums in Quecksilber keine Wärme frei wird). Der Verf. meint, dass auch bei Anwendung einer Platinkathode die Natriumionen zunächst zur Umladung, also auch zur Abscheidung gelangen; nur wird vom Quecksilber das abgeschiedene Metall gelöst und dadurch der Einwirkung des Lösungswassers entzogen, während das Platin kein Metall löst und dessen sofortige Umwandlung in das Hydroxyd nicht verhindert. Der Einwand, dass bei Annahme der secundären Wasserzersetzung eine schnell verlaufende Reaction ohne Mitwirkung von Ionen stattfindet, da das abgeschiedene Metall sehr schnell auf nicht dissociirtes Wasser einwirken müsste, ist nicht stichhaltig, denn namentlich in der organischen Chemie giebt es viele derartige Reactionen.

Der Verf. theilt ferner eine Abänderung mit, welche er an dem Elemente von WARREN DE LA RUE ($\text{Ag, AgCl} \parallel \text{ZnCl}_2 \text{aq} \mid \text{Zn}$)

angebracht hat. Er ersetzt das Zinkchlorid, welches sich leicht unter Abscheidung eines basischen Salzes trübt, durch das Kalium-Zinkchlorid, K_2ZnCl_4 , welches leicht rein hergestellt werden kann und eine vollkommen neutrale und unveränderliche Lösung giebt. Die Elemente sind vollkommen frei von Polarisirung. Der Temperaturcoefficient ist $-0,0007754$ Volt; die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes bei t^0 ist gegeben durch die Formel:

$$E = (1,0136 - 0,000194 t) \text{ Volt.} \quad \text{Bgr.}$$

SALOMON. Ueber eine galvanometrische Titirmethode. *Zs. f. Elektrochem.* 4, 71—73, 1897†.

Für die Intensität des Reststromes hat der Verfasser folgende Formel aufgestellt:

$$J = c a k \left\{ \frac{10^{\frac{E}{0,058}} - 1}{10^{\frac{E}{0,058}} + 1} \right\},$$

in welcher c die Concentration der Metallionen in der Lösung, E die polarisirende Kraft, k die Widerstandscapacität des Gefäßes und a eine von der Natur des Metalles abhängige Constante bezeichnet, die sich aus der Gleichung $a = \frac{0,02375 \cdot 10^6 \cdot u}{\epsilon}$ berechnet,

in der u die Wanderungsgeschwindigkeit des Anions und ϵ das elektrochemische Aequivalent ist. Der Verf. theilt eine Anzahl von Versuchsergebnissen mit, welche mit einer Lösung von Mercuronitrat in Kaliumnitrat zwischen Quecksilberelektroden erhalten wurden, und welche die Richtigkeit der obigen Formel bestätigten. Aus denselben wie auch aus der obigen Gleichung geht hervor, dass der Reststrom dem Ohm'schen Gesetze nicht folgt, weil er bei wachsender elektromotorischer Kraft des polarisirenden Stromes bedeutend langsamer wächst und sich (logarithmisch) einem Grenzwerte $J = a k c$ nähert, so dass seine Intensität alsdann nur noch von der Concentration der Ionen des Elektrodenmetalles abhängt und zwar dieser Concentration proportional ist. Bringt man daher in eine bestimmte Menge etwa einer $0,01 n$ -Lösung von Kaliumchlorid, in welche zwei mit einem galvanischen Elemente verbundene Silberlektroden tauchen, tropfenweise Silbernitrat, so fällt zunächst Silberchlorid aus, und es zeigt sich an einem eingeschalteten Galvanometer ein schwacher Strom, weil Spuren Chlorsilber in Lösung gehen. Fügt man mehr Silbernitrat hinzu, so wird entsprechend mehr Chlorsilber gelöst und der Strom steigt an. In dem Augenblicke,

wo alles Kaliumchlorid durch Silbernitrat umgesetzt ist, findet auf Zusatz des nächsten Tropfens Silbernitrat ein beträchtliches Anwachsen der vorhandenen Silberionen und damit eine plötzliche Steigerung der Stromintensität statt. Hierdurch ist der Eintritt der Endreaction ebenso scharf bestimmt, als durch die gewöhnlichen Indicatoren. Ausserdem kann man aber hier in jedem Augenblicke die Concentration des gelösten Chlorsilbers nach der obigen Formel berechnen.

Bgr.

W. BÖTTGER. Die Anwendung des Elektrometers als Indicator beim Titiren von Säuren und Basen. *ZS. f. phys. Chem.* 24, 253—301, 1897 †.

Nach der Theorie der elektrolytischen Dissociation besteht die Neutralisation einer Flüssigkeit in der Vereinigung von Wasserstoff- und Hydroxylionen zu nicht dissociirtem Wasser. Anstatt das Vorwalten der einen oder anderen Art von Ionen durch einen Indicator nachzuweisen, welcher dadurch auf die Wasserstoff- oder auf Hydroxylionen reagirt, dass er selbst diese oder jene abspaltet, ist es besser (da bei nur wenig dissociirten Säuren die Anwendung des Indicators versagt), die Aenderung der elektromotorischen Kraft zu ermitteln, welche eintritt, wenn bei einer Combination aus zwei gleichen Wasserstoffelektroden und zwei in Bezug auf die Concentration der Wasserstoffionen gleichartigen Lösungen diese Concentration durch Neutralisiren der Säure verändert wird. Wie der Verf. zeigt, wird dann, wenn die Concentration der Wasserstoff- und der Hydroxylionen nahezu gleich ist, durch eine geringe Concentrationsverminderung der ersteren ein sehr starkes Anwachsen der elektromotorischen Kraft bewirkt. Der Verfasser entwickelt seine Theorie mathematisch auf Grund der NERNST'schen Formel, beschreibt die Elektroden und die Versuchsanordnung (vergl. die Abhandlung) und stellt die Versuchsergebnisse tabellarisch und graphisch dar. Er unterscheidet: starke binäre Elektrolyte, schwache Säuren und Basen, Elektrolyte mit mehr als zwei Ionen (Gemische, mehrbasische anorganische und organische Säuren). Die Ergebnisse der Untersuchung fasst er in folgenden Sätzen zusammen:

- 1) Für sämmtliche mit den gebräuchlichen Indicatoren titrirbaren Säuren und Basen erweist sich die Methode als brauchbar.
- 2) Wenn auch die Methode in den Fällen, wo Phenolphthaleïn und Aethylorange einen deutlichen Farbumschlag geben, diesen an Bequemlichkeit nachsteht, so hat sie doch den Vorzug, dass sie auch bei gefärbten Flüssigkeiten angewendet werden kann.
- 3) Säuren

und Basen, welche mit den Indicatoren nicht reagiren, können unter Umständen mit Hülfe des elektromotorischen Verfahrens mit annähernder Genauigkeit bestimmt werden. 4) Die Curven geben eine bildliche Darstellung über die Art der Abspaltung der Wasserstoffionen und können in gewissen Fällen zur Entscheidung von Fragen über die Beständigkeit der Salze in wässerigen Lösungen beitragen. 5) Der Gesamtverlauf der Titrationscurven steht in einer gewissen Beziehung zur Dissociationsconstante der betreffenden Körper. 6) Die von ARRHENIUS eingeführte Auffassung von Wasser als Elektrolyt erhält eine neue Stütze, insofern die darauf gegründeten Rechnungen sich der Erfahrung anschliessen. 7) Die von OSTWALD aufgestellte Theorie der Gasketten erfährt durch die Versuche eine Bestätigung. _____ *Bgr.*

RAYLEIGH. The electro-chemical equivalent of silver. *Nature* 56, 292, 1897 †.

Durch eine Bemerkung von GRIFFITHS (*Nature* 56, 259, 1897) veranlasst, weist der Verf. darauf hin, dass der von ihm im Jahre 1882 gemeinschaftlich mit MAX SIDGWICK bestimmte Werth für das elektrochemische Aequivalent des Silbers (0,011179) (*Phil. Trans.* 1884) durch gleichzeitig ausgeführte Messungen von KOHLBAUSCH bestätigt wurde, welcher die Zahl 0,011183 fand. Eine Fehlerquelle bei der vom Verf. benutzten Methode könnte möglicherweise die Ausdehnung der aufgehängten Rolle durch die etwa $2\frac{1}{2}^{\circ}$ betragende Erwärmung bilden, welche der hindurchgesandte Strom bewirkt. Der Radius könnte aber dadurch nicht um 0,001 vergrößert worden sein. _____ *Bgr.*

A. COHEN. Das elektrochemische Aequivalent des Kohlenstoffs. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 424—425, 1897 †.

Leitet man einen elektrischen Strom von 0,12 Amp. durch eine Reihe von Zellen mit Anoden aus gereinigter, homogener Bogenlampenkohle und Kathoden aus Platin, in denen sich als Elektrolyt verdünnte Schwefelsäure befindet, die der Reihe nach aus Mischungen von 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure mit 1, 10, 20, 50, 100 und 500 Vol. Wasser besteht, so ist nach 10 stündigem Stromdurchgange die Flüssigkeit in der ersten Zelle noch farblos, in der letzten tiefbraun; in den mittleren zeigt die Färbung Zwischenstufen. Demnach ist der Zerfall der Kohlenanode von der Concentration des Elektrolyten abhängig, insofern als in concentrirten Lösungen ein

Zerfall ohne Bildung einer gefärbten Verbindung, in verdünnten dagegen eine immer intensivere Färbung auftritt. Der Zerfall der Kohle ist ferner von der Temperatur abhängig, insofern als er in der concentrirtesten Lösung mit steigender Temperatur zurückgeht und eine gefärbte Verbindung entsteht. Der Verf. versuchte das elektrochemische Aequivalent des Kohlenstoffs zu ermitteln, indem er den Gewichtsverlust einer Kohleanode unter solchen Bedingungen ermittelte, unter denen nur eine Auflösung, kein Zerfall der Kohlenelektrode stattfindet. Der Elektrolyt bestand aus einer Mischung von gleichen Raumtheilen Wasser und Schwefelsäure, welche bei 100° zerlegt wurde. Die Stromstärke wurde an einem eingeschalteten Kupfervoltameter gemessen. Es ergab sich, dass die gelöste Kohlenstoffmenge ungefähr dem elektrochemischen Aequivalent 3 entspricht. Auch da, wo ein Zerfall der Kohle erfolgt, entspricht die gelöste Menge Kohlenstoff annähernd dieser Zahl, und zwar unabhängig von der Concentration des Elektrolyten. *Bgr.*

ANTON SCHRADEB. Zur Elektrolyse von Gemischen. Inaug.-Diss. Berlin 1897, 24 S.†. Im Auszuge: ZS. f. Elektrochem. 3, 498—505, 1897†.

Bei der Elektrolyse eines Gemisches von Kupfersulfat und Schwefelsäure wird an der Kathode entweder Kupfer und Wasserstoff oder nur Kupfer ausgeschieden. Da nun der Strom die beiden gelösten Elektrolyte nach Maassgabe des Leitungsvermögens durchfließt, welches sie im Gemisch besitzen, so wird durch den Strom primär Wasserstoff und Kupfer ausgeschieden, woraus dann folgt, dass ein Theil des Kupfers secundär durch den Wasserstoff ausgeschieden sein muss. Der Verf. bestimmte im zweiten Theile der Arbeit den Antheil des primär ausgeschiedenen Wasserstoffs, welcher unter verschiedenen Versuchsbedingungen zur secundären Ausscheidung des Kupfers dient, nachdem er im ersten Theile das Verhältniss x ermittelt hat, in welchem sich der Strom zwischen zwei Elektrolyten vertheilt. Unter der Annahme, dass die Ueberführungszahlen der Elektrolyte in den Gemischen den gleichen Werth haben, wie in den einfachen Lösungen, und dass die Gemische derartig verdünnt sind, dass die Ueberführungszahlen der Componenten bereits ihren constanten Grenzwert erreicht haben, erhält er für x die beiden Werthe:

$$x = \frac{Z_1^k (1 - n_2) A_2^k}{Z_2^k (1 - n_1) A_1^k} \quad \text{und} \quad x = \frac{Z_1^a n_2 A_2^a}{Z_2^a n_1 A_1^a},$$

wo die Zahlen 1 und 2 sich auf die beiden Lösungen, die Indices

k und a auf die Kationen und Anionen beziehen, Z den Zuwachs an Ionen in dem Theile der Lösung bedeutet, in welchem sich die Kathode oder Anode befindet, n_1 und n_2 die Ueberführungszahlen der Anionen in beiden Lösungen, A^k und A^a endlich die elektrochemischen Aequivalente der Kationen resp. Anionen bezeichnen. Zur experimentellen Ermittlung des Werthes von x diente ein \cap -förmig gebogenes Glasrohr von etwa 150 ccm Inhalt, dessen aufwärts gerichteter Schenkel die Kathode, dessen abwärts gerichteter Schenkel die Anode enthielt. An letzterem, sowie an der nach unten gerichteten Biegung waren durch Hähne verschliessbare Ansatzröhren, um die Flüssigkeit nach dem Stromdurchgange getrennt herausfliessen lassen zu können. Untersucht wurde znnächst ein Gemisch der Lösungen von Chlorkalium und Jodkalium. Die aus den Versuchsergebnissen unter Zugrundelegung der zweiten Formel berechneten Werthe von x stimmen mit dem Verhältniss N_1/N_2 überein, in welchem die in 1000 ccm des Gemisches enthaltenen Grammäquivalente des Jodkaliums und Chlorkaliums zu einander stehen. Die Werthe von x werden benutzt, um die Aenderung des Dissociationsgrades in Folge des Mischens beider Lösungen zu ermitteln. Ist α_1^1 und α_2^1 der Dissociationsgrad der Componenten im Gemisch, $\lambda_{\infty 1}$ und $\lambda_{\infty 2}$ die moleculare Leitungsfähigkeit der Elektrolyte bei unendlicher Verdünnung, so leitet der Verf. die Beziehung ab $x = \frac{N_1 \alpha_1^1 \lambda_{\infty 1}}{N_2 \alpha_2^1 \lambda_{\infty 2}}$. Ist ferner α_1 und α_2 der Dissociationsgrad der einzelnen Lösungen vor der Mischung und sind k_1 und k_2 ihre specifischen Leitungsfähigkeiten ebenfalls vor der Mischung, so folgt $\frac{\alpha_1^1}{\alpha_2^1} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} x \frac{k_2}{k_1}$. Ist mithin $x = \frac{k_1}{k_2}$, so tritt keine Aenderung des Dissociationsgrades ein. In den untersuchten Fällen war indess stets $x < \frac{k_1}{k_2}$, also $\frac{\alpha_1^1}{\alpha_2^1} < \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$. Demnach wurde das Verhältniss des Dissociationsgrades des Jodkaliums zu dem des Chlorkaliums beim Mischen kleiner. Auch die Werthe von α_1^1 , α_2^1 , α_1 und α_2 wurden ermittelt. Vor der Mischung zeigte sich das Kaliumjodid stärker dissociirt als das Kaliumchlorid; in Folge der Mischung geht der Dissociationsgrad des ersteren zurück, während derjenige des Kaliumchlorids zugenommen hat. Eine gleiche Versuchsreihe wurde mit dem Gemische von Kupfersulfat- und Schwefelsäurelösungen ausgeführt. Der Werth von x zeigt sich hier sowohl von dem Quotienten $\frac{N_1}{N_2}$, als von der Verdünnung abhängig. Bei

gleicher Verdünnung nimmt x mit steigendem $\frac{N_1}{N_2}$ zu, bei gleichem $\frac{N_1}{N_2}$ wächst x mit zunehmender Verdünnung. Ferner ist auch hier $\frac{\alpha_1^1}{\alpha_2^1} < \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$, und der Dissociationsgrad der vor der Mischung stärker dissociirten Schwefelsäurelösungen geht beim Mischen zurück, während der Dissociationsgrad der Kupfersulfatlösungen in den Gemischen einen erheblich grösseren Werth hat als vorher. — In der Absicht, die Versuche auf Gemische von Essigsäure und essigsaurem Silber auszudehnen, wurde die Ueberführungszahl der Essigsäure bestimmt. Es ergab sich, dass sich dieselbe mit zunehmender Verdünnung dem theoretischen Werthe $n = 0,119$ nähert, jedoch ist derselbe noch nicht erreicht, wenn die Lösung 1 g.-Mol. Säure in 4 Litern enthält.

Die für x gefundenen Werthe wurden endlich dazu benutzt, in Gemischen von Kupfersulfat- und Schwefelsäurelösung den Bruchtheil σ des primär ausgeschiedenen Wasserstoffs zu ermitteln, welcher secundär zur Kupferfällung dient. Es ergab sich, dass σ bei gleicher Stromdichte nahezu gleichen Werth besitzt. Die Abhängigkeit des Werthes von σ von der Stromdichte J kann durch die Gleichung $\sigma = \frac{A}{J + B}$ dargestellt werden, in welcher A und B Constanten sind. Für hinreichend verdünnte Lösungen scheint $B = A$ zu werden, so dass die Gleichung die Form annimmt $\sigma = \frac{A}{J + A}$.

Bgr.

Ed. v. STACKELBERG. Ueber die Vertheilung des Stromes auf mehrere Ionen in einer Lösung. ZS. f. phys. Chem. 23, 493—496, 1897 †.

HITTORF hatte zur Prüfung seiner Ansicht, dass in einem Salzgemische jedes Salz einen seiner Leitungsfähigkeit proportionalen Antheil des Stromes fortführt, dass also nicht vorwiegend die „schwächer gebundenen“ Ionen zur Fortführung des Stromes benutzt werden, ein Gemisch von Kaliumchlorid und Kaliumjodid benutzt. In diesem Gemische haben nun die Ionen die gleiche Wanderungsgeschwindigkeit, und es wäre denkbar, dass dadurch nur zufällig die Vertheilung des Stromes in dem Verhältniss der Leitungsfähigkeiten $\lambda_1 : \lambda_2$ [für grössere Verdünnungen $(u + v_1) : (u + v_2)$] gegeben war, dass aber im Allgemeinen die einzelnen Ionengeschwindigkeiten, die ja in dem Gemische ihren Werth

unverändert beibehalten, als das bei der Erscheinung Maassgebende anzusehen sind. Der Verf. berechnet deshalb auf Grund der Dissociationstheorie die von der Elektrizitätsmenge E in Bewegung gesetzten einzelnen Ionenmengen und gleichzeitig die Antheile der einzelnen Ionen an der Beförderung derselben Elektrizitätsmenge. Er findet:

$$\Delta N_a = E \frac{N_a u_a}{\sum N u}; \quad \Delta N_b = E \frac{N_b u_b}{\sum N u},$$

worin ΔN_a die zur Kathode gewanderte Menge des Stoffes a bezeichnet, dessen ursprüngliche Ionenmenge durch N_a gegeben ist; u_a ist seine Geschwindigkeit. ΔN_b , N_b und u_b sind die entsprechenden Grössen des Körpers b . *Bgr.*

D. TOMMASI. Bemerkung über die Elektrolyse des Wassers mit geringerer elektromotorischer Kraft als 1,5 Volt. Mon. scient. (4) 11, 344—345. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 1113 †.]

Die zur Zersetzung des Wassers nothwendige elektromotorische Kraft berechnet sich aus der Bildungswärme desselben (69 Cal.) zu etwa 1,47 Volt. Im Widerspruche hierzu scheint die Zersetzung des Wassers durch geringere elektromotorische Kräfte (1 Volt und weniger) zu stehen. Es erklärt sich dies daraus, dass diese schwächeren Ströme keine eigentliche Zersetzung, sondern nur eine Trennung der Elemente der dissociirten Wassermoleculé bewirken, für welche der Verf. den Namen Pseudoelektrolyse vorschlägt.

Bgr.

H. RIGOLLOT. Recherches expérimentales sur les actinomètres électro-chimiques. Journ. de phys. (3) 6, 520—525, 1897 †. Résumé d'un thèse de Doctorat ès sciences physiques, contenue devant la Faculté des Sciences de Lyon. Ann. de l'Univ. Lyon. gr. 8°. 138 S. Mai 1897.

Der Verf. hat die von E. BECQUEREL (1839) entdeckte Thatsache, dass zwischen zwei gleichen, in einem Elektrolyten befindlichen Metallplatten eine Potentialdifferenz auftritt, wenn eine der Platten belichtet wird, während die andere dunkel bleibt, einer allgemeineren Untersuchung unterworfen, wobei das Licht verschiedener Lichtquellen (Gaslicht, elektrisches Licht, Sonnenlicht, die letzteren beiden spectroscopisch zerlegt) und Platten aus Kupfer, welche mit dem Oxyd, Sulfür, Fluorür, dem Chlorür, Bromür oder Jodür dieses Metalles bedeckt waren, angewendet wurden, oder auch Platten aus Zinn mit dem Ueberzuge der Sauerstoff- oder Schwefelverbindung, oder endlich Silberplatten mit einem Ueberzuge von Silbersulfid.

Die Platten waren 0,5 mm dick und 8 bis 10 cm lang; sie waren auf der einen Seite sensibilisirt, auf der anderen mit Paraffin oder Firniss überzogen. Zwei derselben befanden sich in einer geschwärzten Glasröhre, die den Elektrolyten (1 proc. Lösung eines Alkalisalzes) enthielt. In einer Breite von 5 mm war die Glasröhre durchsichtig gemacht, so dass ein Lichtstrahl eindringen konnte. Sind die Platten gleich, so besteht zwischen ihnen anfangs eine sehr geringe Potentialdifferenz; ist die eine gebeizt, die andere sensibilisirt, so ist zwischen ihnen eine nicht unbeträchtliche Potentialdifferenz vorhanden. In beiden Fällen entsteht aber durch eine gewisse Belichtung ein bestimmter Zuwachs der elektromotorischen Kraft. Die Grösse desselben hängt bei derselben Verbindung von dem Zustande ab, in welchem sie sich befindet. Bei oxydirten Kupferplatten schwankt sie z. B. für dieselbe Belichtung zwischen 5 und $200 \cdot 10^{-5}$ Volt, je nach dem Grade der Oxydation. Temperaturerhöhung vermindert in jedem Falle das Wachsthum der elektromotorischen Kraft. Jedes Aktinometer besitzt für Strahlen von ganz bestimmter Wellenlänge ein ausgesprochenes Maximum, dessen Werth (aber nicht die Lage) von dem Zustande der Platte abhängt. Dieses Maximum kann in allen Theilen des Spectrums, vom Ultraroth (Silbersulfid) bis zum Ultraviolett (Kupferfluorür), liegen. Bei allen diesen Phänomenen handelt es sich nicht um Wärmewirkungen. Werden die Platten zuvor in die verdünnte Lösung einer zum Sensibilisiren photographischer Platten dienenden Verbindung getaucht, so wird ihre Sensibilität besonders für Strahlen von bestimmter Wellenlänge gesteigert. Der Verfasser verwendete Formylviolett, Methylviolett, Wasserblau, Cyanin, Malachitgrün, Brillantgrün, Melanitzgelb, Safranin, Eosin und Erythrosin. Die Vermehrung der Sensibilität hängt nicht von dem Elektrolyten, sondern nur von der färbenden Schicht ab, derart, dass derselbe Sensibilisator das Aktinometer auf denselben Grad von Sensibilität bringt, welchen Werth dieselbe auch anfänglich besass. So wurde durch Malachitgrün die elektromotorische Kraft, die bei einer Anzahl von Aktinometern zwischen 5 und $200 \cdot 10^{-5}$ Volt schwankte, auf den gemeinsamen Werth von $300 \cdot 10^{-5}$ Volt gesteigert. Auch die Lage des Maximums der elektromotorischen Kraft im Spectrum hängt nur von der Natur des Sensibilisators und nicht von der darunter liegenden Kupferverbindung ab; sie fällt jedoch nicht mit den Strahlen zusammen, welche von dem Sensibilisator am stärksten absorbiert werden, sondern mit Strahlen von etwas grösserer Wellenlänge.

Ordnet man die untersuchten Aktinometer nach den Wellenlängen, für welche sie die grösste elektromotorische Kraft besitzen, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Wellenlänge	Aktinometer
$\lambda = 1,04 \mu$	Silbersulfid
660	Zinnsulfür
657	Kupferverbindungen mit Malachitgrün gefärbt
622	" " Methylviolett "
620	" " Cyanin "
614	" " Formylviolett "
588	" " Wasserblau "
570	Kupferbromür
560	Kupferverbindungen mit Safranin gefärbt
554	" " Eosin "
540	Kupferchlorür
472	Kupferoxyd
464	Kupfersulfür
460	Zinnoxid
410	Kupferjodür
Ultraviolett	Kupferfluorür.

Die von der Belichtung herrührende elektromotorische Kraft hört bei allen diesen Aktinometern momentan auf, sobald die Belichtung nicht mehr stattfindet. Der Verf. schlägt noch einige praktische Anwendungen vor, welche diese Aktinometer finden können. Wegen derselben muss auf die Abhandlung verwiesen werden. *Bgr.*

JEAN PEREIN. Application des rayons de RÖNTGEN à la mesure des forces électromotrices de contact. C. R. 124, 496—498, 1897 f.

Von zwei parallelen Platten aus den Metallen P und P' ist die eine mit der Nadel, die andere mit dem Käfig eines Elektrometers verbunden, welches seinerseits mit dem Mittelpunkte einer Batterie in Verbindung steht, deren beide Pole mit den zwei Quadrantenpaaren in Verbindung gesetzt sind. Die beiden Metallplatten können durch eine metallene Brücke mit einander verbunden oder von einander getrennt werden. Nach der Trennung sind die einander zugekehrten Flächen unter dem Einflusse der Berührungselektricität entgegengesetzt geladen. Schickt man nun in den Raum zwischen P und P' Röntgenstrahlen, welche die Platten selbst nicht treffen, so werden die Kraftlinien daselbst in Folge der Ionisirung des Gases bis zur völligen Vernichtung der elektrischen Ladung der Platten zerstört. Aus der veränderten Stellung der Nadel kann man dann die Veränderung ihres Potentials bestimmen, und diese

Veränderung ist gleich der ursprünglich zwischen den Platten vorhandenen Potentialdifferenz. Mittelst eines Elektrometers, welches für 1 Volt einen Ausschlag von 50 mm gab, ermittelte der Verf. die Potentialdifferenz zwischen Iridium und den nachstehenden Metallen:

Platin	Palladium	Kupfer	Zink	Aluminium
- 0,02	+ 0,01	+ 0,18	+ 1,06	+ 1,33 Volt.

Verbindet man die beiden Platten leitend und schaltet ein Galvanometer ein, so entsteht beim Durchgange der Röntgenstrahlen ein galvanischer Strom. Die Stärke desselben betrug bei Anwendung von zwölf Plattenpaaren aus Zink und Kupfer von 100 qcm Oberfläche, die einige Millimeter von einander entfernt waren, bei Einschaltung eines THOMSON'schen Galvanometers $7 \cdot 10^{-9}$ Amp. Ein Polarisationsstrom konnte indess selbst bei noch längerem Durchgange der Strahlen nicht nachgewiesen werden. Die Energie des Stromes rührt wahrscheinlich von der chemischen Reaction der Metalle auf die ionisirten Gase her. *Bgr.*

TH. W. RICHARDS. On the temperature coefficient of the potential of the calomel electrode with several different supernatant electrolytes. Proc. Amer. Acad. 23, 3—20, 1897†. ZS. f. phys. Chem. 24, 39—54, 1897†.

Die Untersuchung hatte den Zweck, die Gründe für die Abweichungen aufzusuchen, welche GOOKSL bei der Bestimmung des Temperaturcoefficienten von Calomel-Elektrolyten mit verschiedenen gelösten Elektrolyten (Zink-, Cadmium-, Baryum-, Strontium- und Natriumchlorid in $\frac{1}{2}$ -normalen Lösungen) erhielt, für welche Fälle sich die GIBBS-HELMHOLTZ'sche Formel nicht anwenden lässt. Der Verf. erhielt die folgenden Versuchsergebnisse:

1. Der Temperaturcoefficient des Potentials der Calomelektrode wächst mit der Verdünnung des Elektrolyten.
2. Das Kation beeinflusst das Ergebniss durch Abänderung des Dissociationsgrades des gelösten Chlorids.
3. Beide Wirkungen können annähernd auf Grund einer logarithmischen Formel berechnet werden, die auf die NERNST'sche Hypothese begründet ist.
4. Die Genauigkeit der Ergebnisse ist indessen mindestens durch einen modificirenden Einfluss beeinträchtigt, nämlich die Zersetzung des Quecksilberchlorürs in Quecksilberchlorid und Metall ($2\text{HgCl} = \text{HgCl}_2 + \text{Hg}$).

5. Diese Nebenreaction ist die Ursache einer geringen Unbeständigkeit der „Normalelektrode“.

6. Die „Decinormalelektrode“ ist weit gleichförmiger in ihrem Verhalten als die normale und wäre daher für viele Zwecke ein besseres Hilfsmittel bei der Messung von Potentialunterschieden.

7. Chlorwasserstoffsäure und Chlorammonium verhalten sich unregelmässig. Bgr.

A. GÖCKEL. Bemerkungen zu einem Aufsatz des Herrn TH. W. RICHARDS: Ueber den Temperaturcoefficienten des Potentials der Calomelektrode mit verschiedenen gelösten Elektrolyten. *ZS. f. phys. Chem.* 24, 703—704, 1897.

In Erwiderung auf eine Bemerkung, welche TH. W. RICHARDS in seiner Abhandlung (siehe voriges Referat) gemacht hat, giebt der Verfasser zu, dass seine ersten Bestimmungen über diesen Gegenstand (*Wied. Ann.* 24, 618, 1885; diese *Ber.* 41 [2], 715, 1885) zum Theil fehlerhaft gewesen sind, dass er sie aber selbst richtig gestellt hat (*Wied. Ann.* 50, 696, 1893; diese *Ber.* 49 [2], 692, 1893). Eine grosse Zahl der von RICHARDS gefundenen Resultate finden sich bereits in der zuletzt citirten Arbeit. Bgr.

W. NERNST. Zwei einfache elektrolytische Versuche. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 308—309, 1896 †.

Ein U-förmiges Rohr, dessen Schenkel durch Korke verschlossen sind, durch welche die Elektroden hindurchgehen, trägt an seiner Biegung ein Trichterrohr (ähnlich wie beim HOFMANN'schen Wasserzersetzungapparate), welches mit einem Hahne versehen ist. Dieses füllt man mit einer mit etwas Harnstoff versetzten Lösung von Kaliumpermanganat, die man durch Oeffnen des Hahnes in den oberhalb desselben befindlichen (capillaren) Theil des Trichterrohres treten lässt, bis sie die Biegung erreicht. In das U-Rohr giebt man dann etwa bis zur Hälfte eine 0,003 normale Lösung von Kaliumnitrat, welcher man die Kaliumpermanganatlösung äquivalent gemacht hat. Dann öffnet man den Hahn und lässt die Lösung von Kaliumpermanganat langsam von unten her aufsteigen. Da sie durch den Harnstoff specifisch schwerer geworden ist, so entstehen zwei scharfe Trennungsflächen, die sich nicht verwischen. Elektrolysiert man mit 70 Volt, so bewegen sich die Trennungsflächen mit einer Geschwindigkeit von 1,5 mm pro Minute gegen einander. Man kann auch bei bekannter Spannung die Ionengeschwindigkeit im abso-

luten Maasse direct bestimmen und mit dem aus dem KOHLRAUSCH'schen Gesetze berechneten Werthe vergleichen.

Ein Rohr von 18 cm Länge und 2 cm Durchmesser ist unten verjüngt und oben durch einen Kork mit eingesetztem, zu einer Spitze ausgezogenem Trichter verschlossen. Die verjüngte Stelle ist aufwärts und dann heberartig abwärts gebogen. Durch den Kork geht ausserdem eine als Anode dienende weite Spirale aus Platindraht, die so angeordnet ist, dass ein aus dem Trichter ausfliessender Quecksilberstrahl die Axe bildet. In das Quecksilber im Trichter taucht ein zweiter Platindraht, der die Kathode bildet. Der untere Theil der Röhre enthält etwas Quecksilber, darüber befindet sich eine Schicht Chloroform, darüber eine wässrige Lösung von Kalium- oder Natriumhydroxyd, Kalium- oder Natriumchlorid etc. Lässt man nun einen zusammenhängenden Quecksilberstrahl aus dem Trichter fliessen und leitet gleichzeitig einen Strom von 4 bis 8 Volt durch die Apparate, so erhält man ein continuirlich abfliessendes Quecksilberamalgam, welches beim Uebergiessen mit Wasser eine stürmische Wasserstoffentwicklung zeigt. *Bgr.*

F. RICHARZ und W. ZIEGLER. Messung der Temperatur von Elektrolyten an der Oberfläche sehr kleiner Elektroden. Wied. Ann. 63, 261—267, 1897 †.

Im Anschluss an frühere Mittheilungen des einen der Verff. (diese Ber. 46 [2], 631, 1890; 48 [2], 583, 1892) wird in der vorliegenden Abhandlung über Versuche berichtet, durch welche der Nachweis erbracht wurde, dass im Inneren einer kleinen, in Eis befindlichen Zersetzungszone beim Stromdurchgange die Temperatur an den Elektroden bis zum Siedepunkte des Elektrolyten steigen kann, wenn kleine Elektroden angewendet werden. Die Zersetzungszone bestand aus einem von Eis umgebenen Reagensglase von 24 mm Durchmesser, als Elektrolyt dienten 20 proc. Schwefelsäure oder 20 proc. Salpetersäure; die eine Elektrode war ein die Innenwand des Reagensglases bedeckendes Platinblech, die andere ein Platindraht von 0,35 oder 0,1 mm Dicke, welcher an einer Stelle mit einer dünnen Glascapillare bedeckt war, an welche die Drähte des aus Platin und Platiniridium bestehenden Thermoelements angelegt wurden, da sich zeigte, dass beim Anlegen unmittelbar an den Elektrodendraht ein Theil des Stromes durch das Thermolement abgezweigt wurde. Aus den Beobachtungen geht hervor, dass die vom Verf. früher beobachtete, dem LEIDENFROST'schen Phänomen

vergleichbare Erscheinung stets eintritt, wenn die Temperatur unmittelbar am Drahte nahezu den Siedepunkt des Elektrolyten erreicht hat, so dass also die Erscheinung ohne Frage durch das Sieden der Flüssigkeit am Drahte hervorgebracht wird.

Die mathematische Entwicklung der Temperaturvertheilung im Inneren des Elektrolyten führt zu der folgenden Formel, welche die im Abstände r von der Axe des Drahtes vorhandene Temperatur ϑ angiebt:

$$\vartheta = \vartheta_R + \alpha^2 i^2 \left\{ \log^2 \frac{R}{A} - \log^2 \frac{r}{A} \right\}.$$

In der Formel bezeichnet R den Abstand der Mantelelektrode, i die Stromstärke, A eine Integrationsconstante und endlich ist $\alpha^2 = \frac{1}{8\pi^2 h^2 \lambda \kappa}$, wenn h die Länge des Elektroden drahtes, λ die elektrolytische Leitungsfähigkeit und κ die Wärmeleitungsfähigkeit des Elektrolyten bezeichnet. Die Formel wurde dadurch geprüft, dass die in einem Abstände von 6 mm vorhandene Temperatur gemessen und nach der Formel berechnet wurde. Die beobachteten Werthe wurden dabei stets kleiner gefunden, als die berechneten, was sich daraus erklärt, dass κ nicht constant ist, sondern sich mit dem Werthe von r ändert. Führt man $\kappa = \frac{\beta}{r}$ ein, wo β eine Constante ist, so giebt die Formel

$$\vartheta = \vartheta_R + \gamma^2 i^2 \left\{ R \left(\log \frac{R}{A} - 1 \right) - \kappa \left(\log \frac{r}{A} - 1 \right) \right\}$$

den Verlauf der Temperatur als Function von r ziemlich genau wieder.

Der Verf. berechnet ferner die Veränderung, welche der wahre Widerstand w solcher Zellen in Folge der Temperaturänderungen im Elektrolyten bei der Veränderung der Stromstärke erfährt (Wied. Ann. 47, 575, 1892). Es ergibt sich eine starke Abnahme von w mit steigender Stromstärke. Daraus kann dann der Fehler berechnet werden, welcher bei der Bestimmung der galvanischen Polarisation unter der Voraussetzung eines constanten Widerstandes im Elektrolyten gemacht wird. Derselbe kann bis 2,06 Volt betragen, um welchen Betrag die unter der gemachten Annahme ausgeführten Bestimmungen der Polarisation zu gross sein würden. *Bgr.*

W. G. MIXTER. On electrosynthesis. Sill. Journ. (4) 4, 51—62, 1897†.

Gemische von Sauerstoff mit Wasserstoff, Kohlenoxyd, Methan, Aethylen, Acetylen und Aethan wurden bei verschiedenen niederen

Drucken der Glimmentladung ausgesetzt, und es wurde die Menge der sich verbindenden Gase gemessen. Es ergibt sich, dass ein und derselbe Strom verschiedene Mengen der verschiedenen Gasgemische oxydirt. Die Oxydation kommt direct zu Stande, ohne dass vorher Ozon entsteht; der Verf. schliesst daraus, dass sich nicht die Ionen umsetzen, sondern dass die Elektrosynthese im Glimmlichte derjenigen im Sonnenlichte analog ist, durch welche ebenfalls Verbindungen weit unterhalb von Temperaturen zu Stande kommen, bei denen die Gase dissociiren. *Bgr.*

F. VOGEL. Reactionen der Kohle bei der Elektrolyse. ZS. f. angew. Chem. 1897, 18—20. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 314†. [ZS. f. Elektrochem. 4, 123, 1897†.

Der Verf. behandelt in einem Vortrage kurz die Synthesen organischer Substanzen, welche die Kohle als Elektrode bei der Elektrolyse veranlasst. BERTHELOT und TOMMASI haben festgestellt, dass die Kohle als Kathode in der Form von Retortengraphit in galvanischen Ketten ziemlich complicirte organische Verbindungen bildet. Die Vorgänge an Kohlenanoden sind von BARTOLI und PAPASOGLI untersucht worden; nach denselben entsteht bei der Elektrolyse von Kali- oder Natronlauge an der Kohlenanode Mel-lithsäure und Hydromellithsäure in Lösung, während der Bodenschlamm Mellogen enthält. Aehnliches zeigt sich bei der Elektrolyse von organischen Substanzen, wie Glycerin und Phenol. Mineralsäuren ergaben auch Graphitsäure. Auch bei der Elektrolyse der Alkalichloride, welche primär an der Anode Chlor liefern, entstehen Mellogen und Graphitsäure. Weiter erwähnt der Verf. die Versuche der genannten Forscher mit Flusssäure, Phosphorsäure, Kaliumantimoniat u. s. w., sowie die Versuche, direct aus der kalten Verbrennung der Kohle elektromotorische Kraft zu gewinnen. Der an der Anode auftretende äusserst reactionsfähige Sauerstoff oxydirt jedenfalls nicht die Kohle zu Kohlendioxyd, vielmehr treten complicirte Reactionen ein, so dass die Aussichten, im hydroelektrischen Elemente die Kohle vollständig zu Kohlendioxyd zu verbrennen, sehr gering sind. *Bgr.*

F. HURTER u. B. ZAHORSKI. Wirksamkeit einer elektrolytischen Zelle. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 96—107. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 730—731†.

Die Untersuchungen der Verff. bezweckten, die Möglichkeit der Berechnung des Nutzeffectes der Elektrolyse namentlich von

Alkalichloriden zu geben. Der Nutzeffect ist proportional der elektromotorischen Kraft der Polarisirung, umgekehrt proportional der angewandten Spannung und proportional einer Constanten, welche die Verff. für einzelne Fälle bestimmt haben. Unter der Annahme, dass sich der elektrische Strom zwischen mehreren, in einer Lösung vorhandenen Elektrolyten im Verhältniss der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen vertheilt, werden Formeln aufgestellt, nach welchen diese Vertheilung, sowie die Wirksamkeit des Stromes in concentrirten Lösungen berechnet werden kann. Experimentell wurde die Wirksamkeit an Lösungen bestimmt, welche Kaliumchlorid und Kaliumhydroxyd in wechselnden Mengen enthalten; die Resultate wurden graphisch und in Tabellen mit den berechneten Werthen verglichen. Die beiden Curven fallen nicht zusammen, vielmehr scheint der Strom das Kaliumhydroxyd leichter zu zersetzen, als sich nach der Leitungsfähigkeit erwarten liess, so dass die theoretischen Stromausbeuten nur Grenzwerte darstellen, die experimentell noch nicht erreicht sind. — Die Leitungsfähigkeit der Gemische von Natriumchlorid und Natriumhydroxyd ist nahezu das arithmetische Mittel aus den Leitungsfähigkeiten der Bestandtheile. Enthält der Raum an der Kathode nur Natriumhydroxyd, so ist die Wirksamkeit des Stromes nur klein und kleiner als die berechnete. Weit besser ist die Stromausbeute, wenn im Kathodenraume Natriumcarbonat statt des Hydroxyds entsteht, welches Resultat sich sowohl experimentell als theoretisch ergibt. An der Kathode entstehen höchstens 20 Proc. des Aetznatrons, die übrigen 80 Proc. dagegen an der Anode in der Nähe der Berührungsstelle mit der Kathodenflüssigkeit. Je näher diese Berührungsstelle der Kathode gebracht wird, um so günstiger ist die Ausbeute. — Man kann berechnen, welche Concentration des Aetznatrons erlangt werden kann, wenn eine bestimmte Stromausbeute erhalten werden soll. Die sehr umfangreichen experimentellen Untersuchungen und theoretischen Erwägungen ergeben, dass die Vertheilung des Stromes zwischen mehreren Elektrolyten noch genauer ermittelt werden muss, bevor die Stromausbeute genau berechnet werden kann. Schon jetzt lässt sich ein Grenzwert der Stromausbeute berechnen, welcher praktisch nicht überschritten werden kann. Auf Grund der Wanderungsgeschwindigkeiten lässt sich die Ursache angeben, weshalb die Elektrolyse von Kaliumchlorid technisch leichter ist, als die von Natriumchlorid, weshalb Kaliumchlorat leichter gebildet wird, als Natriumchlorat, warum eine Zelle, die an beiden Elektroden Natriumchlorid enthält, besser arbeitet als eine, die an der Kathode Natrium-

hydroxyd enthält, und warum Natriumcarbonat mit besserer Stromausbeute gewonnen wird als Natriumhydroxyd. *Bgr.*

A. Koch. Elektrolytischer Apparat zur Zersetzung von Salzlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode. *Elektrochem. ZS.* 4, 30—32, 1897. [Beibl. 21, 595—596, 1897 †.]

Der Apparat soll dazu dienen, die bei der Elektrolyse einer Salzlösung unter Anwendung einer Quecksilberkathode auf der Oberfläche der letzteren entstehende Amalgamschicht continuirlich zu entfernen. Zu diesem Zwecke ist ein mechanisch bewegter Schieber von eigenthümlicher Gestalt construirt, welcher nicht nur das Amalgam, sondern auch das von der Kohlenanode etwa abfallende Kohlenpulver direct aus dem Elektrolysirungsraume herausschafft, wobei zugleich Vorkehrungen getroffen sind, damit der von Verunreinigungen der Salzlösungen herrührende Schlamm sich in Absonderungsräumen ansammelt, aus denen er periodisch entfernt wird. *Bgr.*

HARRY WEHRLIN. Laboratoriumsapparat für Elektrolyse mit ruhendem und circulirendem Elektrolyten. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 450—453, 1897 †.

Die Zersetzungszone wird aus einem Ringe aus Glas, Porcellan, Ebonit, Celluloid u. dergl. gebildet, der durch die als Elektroden dienenden kreisrunden Metallbleche verschlossen wird. Letztere ruhen auf je einer quadratischen Spiegelglasplatte, die beide in zwei Holzbretter versenkt sind. Durch Anpressen derselben mittels Schrauben, dazwischen gelegte Kautschukringe u. s. w. erzielt man die Dichtung der Zelle. Als sicheres Dichtungsmittel empfiehlt der Verf. Paragummilösung (Lösung von unvulcanisirtem Kautschuk in Schwefelkohlenstoff oder Benzin). In die cylindrische Wandung des Ringes sind ein Zu- und ein Abführungsrohr für den Elektrolyten, sowie ein Gasabführungsrohr und ein Thermometer eingeschliffen. Bei Benutzung eines Diaphragmas presst man zwei solcher Ringe, zwischen denen sich das Diaphragma befindet, auf einander. Bringt man ausserhalb jeder Elektrode der einfachen Zersetzungszone noch einen Ring an, so dass drei Räume entstehen, so kann man durch die beiden äusseren abgekühlte Chlorcalciumlösung circuliren lassen, und so eine intensive Kühlung des Elektrolyten bewirken. Auch zur Elektrolyse bei ruhendem Elektrolyten ohne Anwendung eines Diaphragmas, gleichzeitiger Trennung von Anoden- und Kathodenflüssigkeit und getrennter Gasabfuhr, sowie zur Elektrolyse mit ver-

schiedener Stromdichte an Anode und Kathode lässt sich der Apparat durch Anbringung einfacher Modificationen benutzen. *Bgr.*

A. LESSING. Neue Kohleelektrode. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 388—389, 1897†.

Dieselbe soll bei der Elektrolyse von Alkalisalzen verwendet werden. Sie zeichnet sich durch grosse Härte aus, so dass sie Glas ritzt, und zeigt auf der Bruchfläche krystallinische Structur. Bei ihrer Herstellung war man bemüht, die Poren auf der Oberfläche zu schliessen, so dass im Inneren keine zerstörende Einwirkung durch das abgeschiedene Anion hervorgebracht werden kann. *Bgr.*

C. HÖFFNER. Elektroden und Diaphragmen. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 407—408, 1897†. D. R.-P. Nr. 90636 vom 30. März 1893.

Kohlenstücke in beliebiger Grösse werden durch eine Kittmasse aus nicht leitendem Materiale (Asphalt, Pech, Celluloid, Paraffin etc.) wasserdicht zu einer Platte verkittet oder auf einer Unterlagsplatte bürstenartig verbunden. Die einzelnen Stücke dieser Elektrode sind mithin ganz oder theilweise von einander isolirt. Einige von diesen Elektroden werden nun auf der einen Seite dadurch leitend gemacht, dass man sie nach dem Einreiben mit Graphit galvanoplastisch mit Metall überzieht; zwei derartige Platten werden möglichst wasserdicht in verticaler Stellung in die Zersetzungszone eingesetzt und mit den beiden Polen der Stromquelle verbunden. Die Zersetzungszone ist durch parallele, verticale Membranen in eine Anzahl von Kammern geschieden, in deren jede je eine Kohlenplatte ohne Metallüberzug kommt, die sich dann auf der einen Seite als Anode, auf der anderen als Kathode verhält. Die Vortheile dieser Einrichtung sind folgende: „1) Man erhält bei einem Bade mit n Elektroden $n - 1$ elektrisch gleichwerthige Zellen, bei denen alle Spannungsverluste durch Leitungswiderstand der Kohlen oder der sonst erforderlichen Metallverbindungen wegfallen. 2) Die Stromstärke ist auf alle Elektroden gleichmässig vertheilt. 3) Es tritt nahezu kein Stromverlust durch schlechte Contacte ein. 4) Die Construction der Bäder wird, da Leitungsschienen und Contacte wegfallen, wesentlich vereinfacht. 5) Die Anwendung hochgespannter Ströme ist möglich. 6) Die Elektroden sind weit billiger, als die aus grossen Kohlenplatten hergestellten.“ *Bgr.*

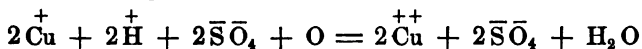
H. PAULI u. L. PINCUSOHN. Eine neue Form von Diaphragma zur Elektrolyse. Chem.-Ztg. 21, 1048—1049. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 163—164 †.

Statt der hohen porösen Thonzelle wendet der Verf. eine niedrige Form an, deren Rand mit einem Wulste versehen ist. In diesem befinden sich vier Löcher, in welche Stäbe gesteckt werden können, so dass man die Zelle frei im Elektrolyten aufhängen kann. Bei dieser Zelle wirkt hauptsächlich der Boden, welcher eine grosse Flächenausdehnung besitzt, als durchlässige Membran. Die Zelle gestattet, auf bequeme Art die Elektrodenplatten parallel zu stellen; auch kann man an Stelle von Bechergläsern Krystallisirschalen verwenden.

Bgr.

F. FOERSTER. Ueber das Kupfervoltmeter. ZS. f. Elektrochem. 3, 479—482, 493—497, 1897 †.

Der Verf. theilt zunächst die hauptsächlichsten Ergebnisse der von ihm in Gemeinschaft mit O. SEIDEL ausgeführten Untersuchung mit (vergl. Referat S. 638). Da die Anwendung des Kupfervoltmeters auf der Voraussetzung beruht, dass durch eine gewisse hindurchgegangene Elektrizitätsmenge eine genau entsprechende Anzahl von Cupriionen entladen werden, so wird man seine Fehler dadurch am meisten vermindern, dass man möglichst die Entstehung von Cuproionen verhindert. Dies geschieht durch Anwendung einer concentrirten Kupfervitriollösung, wobei die Stromdichte jedoch nicht weit unter 0,5 Amp. pro Quadratdecimeter heruntergehen darf; ferner durch völliges Eintauchen der Kupferelektroden, von denen nur der aus Platin bestehende Zuleitungsdraht aus der Flüssigkeit hervorragen soll. Bei Luftzutritt nämlich werden in saurer Lösung die vorhandenen Cuproionen beständig in Cupriionen nach der Gleichung:



übergeführt (in neutraler Lösung entsteht basisches Cuprisulfat), so dass die Lösung nie an Cuproionen gesättigt wird. Ferner soll die Kupfersulfatlösung angesäuert sein, weil freie Säure die Bildung von Cuproionen beeinträchtigt und weil in neutraler Lösung Cuprosulfat unter Abscheidung von Cuprooxyd hydrolytisch gespalten wird; auch wird der Widerstand der Lösung durch die freie Säure vermindert. Am besten ist eine in Bezug auf den Kupfervitriol sowohl als auf die freie Schwefelsäure normale Lösung (125 g krystallisirter Kupfervitriol und 50 g concentrirte Schwefelsäure im

Liter). Die Löslichkeit des Kupfers im Kupfervitriol bei Gegenwart von Luft wird durch die Anwesenheit freier Säure nicht wesentlich erhöht (entgegen der Angabe von VANNI, diese Ber. 47 [2], 569, 1891). Der von OETTEL empfohlene Zusatz von Alkohol ist bei Anwendung von Kupferelektroden namentlich bei niederen Stromdichten bis zu 0,4 Amp. pro Quadratdecimeter empfehlenswerth, bei Stromdichten von 0,01 bis 0,006 Amp. beträgt der Fehler 0,5 Proc.; die Wirkung des Alkohols besteht wahrscheinlich in einer Verminderung der Cuprionen, während die Concentration des Kupfersulfats ungeändert bleibt. Um auch bei geringen Strommengen den Fehler möglichst herabzumindern, arbeitet man bei Luftabschluss. Der Verf. beschreibt eine Versuchsanordnung, bei welcher ein Strom luftfreien Wasserstoffs durch das Voltameter geleitet wird. Die zwischen den beiden Anoden befindliche Kathode wird von wechselnder Grösse hergestellt, damit die Stromdichte nicht zu stark verändert wird. Der Elektrolyt ist in diesem Falle alkoholfrei. Um ein Abscheiden des Kupfers im pulverigen Zustande zu verhindern, darf man andererseits bei einem in Bezug auf Kupfersulfat und freie Schwefelsäure normalen Elektrolyten die Stromdichte nicht über 2 Amp. pro Quadratdecimeter steigern. Bgr.

E. VILLARI. Sullo stato elettrico dei prodotti elettrolitici dell' acqua e sulla condensazione dei vapori d'acqua per le scintille. Rend. di Napoli (3a) 3, 108—110, 1897†.

Verdünnte Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,20 wurde zwischen Platinelektroden (12×2 cm) durch einen Strom von 40 bis 42 Amp. zerlegt. Die Gase wurden jedes für sich unter einer Glasglocke gesammelt, worauf man sie trocken oder feucht durch einen Hahn gegen die Kugel eines Goldblattelektroskops ausströmen liess. Es wurde dann die Zeit bestimmt, während welcher die Goldblättchen um $\frac{1}{2}^0$ zurückgingen, wenn sie von dem Gasstrome umgeben waren oder nicht. Das Trocknen der Gase geschah durch Chlorcalcium oder durch Schwefelsäure, konnte aber bei der Lebhaftigkeit der Gasentwicklung niemals vollkommen sein, so dass beim Ausströmen der Gase stets eine Nebelbildung beobachtet wurde. Eine saure Reaction wurde an dem Nebel jedoch nicht wahrgenommen. Die Versuche zeigten, dass sowohl der Sauerstoff, wie der Wasserstoff positiv geladen ist, weil beide Gase die negative Ladung des Elektroskops vermindern. Die positive Ladung ist schwächer, wenn die Gase durch die Trockenröhren hindurchgegangen sind. — Beim Durchschlagen des elektrischen Funkens durch einen Strom von

Wasserdampf findet eine Verdichtung des Wasserdampfes statt; dasselbe geschieht unter der Wirkung der stillen Entladung, wenn Wasserdampf durch eine Ozonröhre strömt. Lässt man dagegen durch die Ozonröhre einen Strom eines der bei der Elektrolyse von Schwefelsäure entstandenen feuchten Gase hindurchgehen, so verschwindet die Nebelbildung fast gänzlich, sobald die stille Entladung beginnt.

Bgr.

H. PAULI. Ueber „Nitrogurete“. ZS. f. Elektrochem. 4, 137—139, 1897†.

Diesen Namen gab W. R. GROVE dem an der Kathode sich abscheidenden Producte, wenn der Strom durch eine gesättigte Lösung von Ammoniumchlorid geht, wobei als Anode Zink, Cadmium oder Kupfer, als Kathode ein Platindraht verwendet wurde. Er hält die an der Kathode entstehenden Substanzen für Verbindungen des Anodenmetalles mit Ammonium oder für Stickstoffmetalle, welche durch Wasserstoff schwammig aufgetrieben sind. Der Verf. hat den Versuch unter Anwendung einer Anode aus Zink wiederholt und gefunden, dass es sich hierbei nur um metallisches Zink handelt, welches durch occludirte Gase schwammig aufgetrieben ist. Das specifische Gewicht desselben nimmt mit steigender Stromdichte an der Kathode ab bis zu einem Minimalwerthe von etwa 4, der bei $D_{100} = 8$ bis 10 Amp. erreicht wird, von da ab nimmt das specifische Gewicht wieder zu. Für Kupferanoden liegt eine Untersuchung von ASLANOGLOU (Chem. News 64, 313, 1891) vor, nach welcher das vermeintliche Kupfernitroguret aus Kupfer und Cuprooxyd besteht; sein spec. Gew. ist 5,5 bis 6,1. — Bei der Elektrolyse von Ammoniumnitrat unter Anwendung einer Anode aus Silber und einem Platinblech als Kathode entsteht anfangs an der letzteren Silberoxyd, dann bei geringen Stromdichten reines, weisses, glänzendes, bei grösseren Stromdichten schwärliches, sammetartiges, metallisches Silber, welches bei zunehmender Concentration des Elektrolyten in die weisse, krystallinische Modification übergeht.

Bgr.

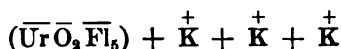
A. MIOLATI e U. ALVISI. Sopra il comportamento elettrolitico di alcuni fluosali e fluossisali complessi. Rend. Lincei (5) 6, 376—381, 1897†.

Die Arbeit ist ein Beitrag zu der von A. WERNER zur Erklärung der Constitution der Kobalt-Ammoniak-Verbindungen, der Doppelsalze u. s. w. aufgestellten Theorie, nach welcher die Coordi-

nationszahl eines Atoms höchstens gleich 6 sein kann (vergl. die von A. WERNER in verschiedenen Bänden der ZS. f. anorg. Chem. veröffentlichten Arbeiten). Die Verff. führen eine Anzahl von Fluorverbindungen an, in denen diese Zahl anscheinend grösser ist. Sie haben die elektrische Leitungsfähigkeit einiger derselben untersucht, um zu entscheiden, ob die Salze in wässriger Lösung geradeauf in eine elektronegative und eine elektropositive Gruppe zerfallen, in welchem Falle man annehmen müsste, dass in der elektronegativen Gruppe das centrale Atom mit mehr als 6 Atomen vereinigt ist. Indess zeigte sich, dass die meisten der untersuchten Verbindungen hydrolytisch gespalten wurden; nur einige Doppeluranylfluoride gaben brauchbare Resultate. Die Verff. fanden bei denselben:

	$\mu_{1024} - \mu_{22}$	μ_{∞}
$\frac{1}{2}(\text{UrO}_2 \cdot \text{Fl}_2)\text{K}_6 \dots\dots\dots$	29,6	133,5
$\frac{1}{2}(\text{UrO}_2 \cdot \text{Fl}_2)(\text{NH}_4)_6 \dots\dots\dots$	29,1	133,1

Daraus folgt, dass die Kaliumverbindung z. B. nach dem Schema



gespalten ist (die Wanderungsgeschwindigkeit des Anions berechnet sich zu 62,8) und dass demnach in dem Doppelfluorid an das Uran mehr als sechs andere Atome gebunden sind. *Bgr.*

TH. GROSS. Anzeige, betreffend elektrolytische Versuche über Chlor und Schwefel. Elektrochem. ZS. 3, 223. [ZS. f. Elektrochem. 3, 372, 1897†.

Bei der Elektrolyse von Mischungen aus geschmolzenem Silberchlorid und -sulfid zwischen iridiumfreien Platinelektroden bei Luftabschluss erhielt der Verf. „eine neue, nicht weiter zerlegbare“ dunkle Substanz, „unschmelzbar, sehr widerstandsfähig gegen Säuren, und von Platin und allen anderen Substanzen sicher zu trennen“. *Bgr.*

M. MERLE. Darstellung des Chlors und der Soda auf elektrolytischem Wege. Mon. scient. (4) 40, 321. [ZS. f. anorg. Chem. 14, 201, 1897†.

Die verschiedenen Methoden und Apparate, welche bei der technischen Darstellung von Chlor und Soda in Betracht kommen, werden ausführlich beschrieben. *Bgr.*

SCHEURER-KESTNER. Remarques à propos d'une note relative à l'oxydation du sulfure de sodium par l'électrolyse. Bull. soc. chim. (3) 17, 99—100, 1897†.

Nach Versuchen, welche der Verf. im Jahre 1881 ausgeführt hat, erfolgt die Oxydation des Natriumsulfids durch den elektrischen Strom ohne Abscheidung von Schwefel und ohne intermediäre Bildung des Hyposulfits direct zu Natriumsulfat. *Bgr.*

H. MOISSAN. Sur la présence du sodium dans l'aluminium préparé par l'électrolyse. Bull. soc. chim. (3) 17, 4—7, 1897†.

Der Verf. hat in einer Anzahl von Aluminiumproben Natrium nachgewiesen, dessen Menge 0,1 bis 0,3 Proc. (in einem Falle 0,42 Proc.) betrug. Derartiges Aluminium wird von kaltem Wasser anfangs langsam, später energischer angegriffen, wobei zunächst ein Aluminat entsteht, welches später unter Abscheidung von Aluminiumhydroxyd und Bildung von Natronlauge zersetzt wird. Auch auf die Eigenschaften der Legierungen übt der Natriumgehalt einen Einfluss aus. So ist die Wasserstoffentwicklung, welche v. RICHE bei der Einwirkung von Wasser auf eine Aluminium-Zinnlegierung mit 6 Proc. Zinn nachwies, wahrscheinlich auf einen Natriumgehalt des Aluminiums zurückzuführen, weil bei Anwendung von reinem Aluminium keine Gasentwicklung bemerkbar ist. Der Verf. macht ausserdem darauf aufmerksam, dass in vielen Fällen die Nicht-homogenität der Aluminiumlegierungen der Grund für ihre geringe Beständigkeit bei Gegenwart von Wasser, Salzlösungen oder von alkoholischen Flüssigkeiten ist, weil an jenen Stellen galvanische Elemente entstehen, durch deren Thätigkeit das Aluminium gelöst wird. *Bgr.*

S. AVERY u. BENTON DALES. Elektrolytische Bestimmung des Cadmiums. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 379—382. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 223†.

Weder die Doppeloxalatmethode, noch die Abscheidung aus essigsaurer Lösung liefern gleichmässige Resultate; das Cyanidverfahren erfordert einen starken Strom und es ist schwierig, die letzten Reste Cadmium zu fällen. Am besten eignet sich auch hier, wie beim Zink, die Elektrolyse in Ameisensaurer Lösung. Man verwende nicht mehr als 0,1 g Cadmium auf 150 ccm Lösung und arbeite mit nicht über 3,4 Volt und 0,15 bis 0,20 Amp. Man fügt zu der Cadmiumlösung 6 ccm Ameisensäure (spec. Gew. 1,20), dann

Kaliumcarbonat bis zur bleibenden Trübung, die man mit Ameisensäure wieder wegnimmt. Dann fügt man noch 1 ccm Ameisensäure hinzu, verdünnt auf 150 ccm und elektrolysiert in einer Platinschale unter den oben angegebenen Bedingungen. Die Cadmiumniederschläge zeigen keine Neigung zur Oxydation. *Bgr.*

W. BORCHERS. Ueber LUCKOW's Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von natürlichen oder schwer löslichen Oxyden und Salzen aus Metallanoden. ZS. f. Elektrochem. 3, 482—485, 1897†.

Es wird hervorgehoben, dass bisher noch kein Verfahren bekannt gewesen ist, um auf rein elektrochemischem Wege Verbindungen, wie Bleisuperoxyd, Bleiweiss, Chromgelb, Zinkweiss u. s. w. in genügender Reinheit darzustellen, dass dieses Problem jedoch durch das Verfahren von LUCKOW gelöst ist, bei welchem der eigentliche Elektrolyt in einer solchen Verdünnung angewendet wird, dass seine elektrolytische Dissociation bei für praktische Zwecke noch guter Leitungsfähigkeit der Lösung einen sehr hohen Grad erreicht hat, und dass die elektrolytischen Producte in einer noch nicht erreichten Reinheit ausfallen. Neben dem eigentlichen Elektrolyten enthält die Lösung noch ein zweites Salz (meist 20 Proc. des Salzgemisches), dessen Aufgabe meist darin besteht, das in Lösung gebrachte Metall in die gewünschte Verbindung überzuführen. Auch für dieses wird hochgradige Verdünnung, also hochgradige elektrolytische Dissociation verlangt. Bei der Darstellung von Oxyden wendet man eine stark verdünnte Lösung eines Salzes an, dessen Anion mit dem Anodenmetalle kein leicht lösliches Salz bildet, und fügt nur wenig (0,5 Proc. des Gesamtgemisches) eines Salzes hinzu, welches mit dem Anodenmetalle ein lösliches Salz bildet. Am besten besteht auch die Kathode aus dem Anodenmetalle, welches also als Basis in die unlösliche Verbindung eingeht. Die Lösung ist während der Elektrolyse möglichst neutral und durch entsprechenden Zusatz stets auf der gewünschten Concentration zu erhalten. Im Einzelnen werden folgende Angaben zur Darstellung der nachstehend verzeichneten Verbindungen gemacht:

1. Bleisuperoxyd. Elektrolyt: Eine mit Schwefelsäure schwach angesäuerte $1\frac{1}{2}$ proc. Lösung einer Mischung von 99,5 Thln. Natriumsulfat und 0,5 Thln. Natriumchlorat. Anode: Weichblei, Kathode: Hartblei, Spannung: 2,8 V., Stromdichte: 0,2 Amp. pro qdm.

2. Bleiweiss. Elektrolyt: Schwach alkalische, $1\frac{1}{2}$ proc. Lösung eines Gemisches von 80 Thln. Natriumchlorat mit 20 Thln.

Natriumcarbonat. Elektroden wie bei 1., Spannung: 2 V., Stromdichte: 0,5 Amp. pro qdm.

3. Neutrales Bleichromat. Elektrolyt: Neutrale 1 $\frac{1}{2}$ proc. Lösung eines Gemisches von 80 Thln. Natriumchlorat mit 20 Thln. Natriumchromat. Elektroden wie bei 1., Spannung: 1,8 V., Stromdichte: 0,5 Amp. pro qdm.

4. Saures Bleichromat. Elektrolyt: Schwach saure 1 $\frac{1}{2}$ proc. Lösung von 80 Thln. Natriumchlorat mit 20 Thln. Natriumbichromat. Elektroden wie bei 1., Spannung: 1,5 V., Stromdichte: 0,5 Amp. pro qdm.

5. Kupferoxyd. Elektrolyt: Schwach alkalische 2 proc. Lösung eines Gemisches von 95 Thln. Natriumborat und 5 Thln. Natriumchlorid. Elektroden: Kupfer, Spannung: 2 V., Stromdichte: 0,5 Amp. pro qdm.

6. Basisches Kupfercarbonat. Elektrolyt: Schwach alkalische 1,2 proc. Lösung eines Gemisches von 80 Thln. Natriumchlorid und 20 Thln. Natriumcarbonat. Elektroden, Spannung und Stromdichte wie bei 5.

7. Basisches Kupferphosphat. Elektrolyt: Schwach alkalische 1,5 proc. Lösung eines Gemisches von 80 Thln. Natriumchlorat und 20 Thln. Natriumphosphat. Elektroden, Spannung und Stromdichte wie bei 5.

Bgr.

A. v. HANSEN. Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Kaliumpercarbonats. ZS. f. Elektrochem. 3, 445—448, 1897 †.

In dieser Abhandlung berichtet der Verf. über die Versuche, durch welche der Einfluss der Temperatur, der Concentration und der Stromdichte auf die Bildung des Kaliumpercarbonats ermittelt wurde. In stark concentrirten Lösungen (spec. Gewicht $\geq 1,52$) ist die Temperatur ohne erheblichen Einfluss auf die Ausbeute, so dass letztere selbst bei 0° noch hinlänglich gross ist. In verdünnten Lösungen (die Lösung verdünnt sich in Folge der Ausscheidung des Percarbonats von selbst) nimmt die Stromausbeute mit Erhöhung der Temperatur wesentlich ab. Festes Percarbonat scheidet sich in der Anodenflüssigkeit nur dann ab, wenn dieselbe gesättigt oder nur sehr wenig vom Sättigungspunkte entfernt ist. Je verdünnter die Lösung an der Anode ist, um so geringer ist die Stromausbeute, weil dann sehr viel Kaliumbicarbonat entsteht. Hohe Stromdichte ist erforderlich, um ein an Percarbonat reiches Product zu erhalten, bei niedrigerer Stromdichte entsteht ebenfalls viel Kaliumbicarbonat. Zur Bestimmung des Gehaltes der Anoden-

flüssigkeit an Kaliumpercarbonat wurde 1 ccm der Flüssigkeit in 150 ccm verdünnte Schwefelsäure gegeben; das Salz zerfällt quantitativ in Kaliumsulfat, Kohlensäure und Wasserstoffsuperoxyd, dessen Menge mit Kaliumpermanganatlösung titrimetrisch ermittelt wurde. Zur Darstellung grösserer Mengen wendet man zweckmässig ein cylindrisches Glasgefäss an, in welchem die Kathodenflüssigkeit (verdünntere Pottaschenlösung) enthaltende Thonzelle steht und welches etwas unterhalb des Randes der Thonzelle mit einem seitlichen Ansatz versehen ist. Mit diesem steht ein Glasrohr in Verbindung, welches durch den Boden des die Kältermischung enthaltenden Gefässes geht. In dem Maasse, wie sich das Percarbonat bildet, lässt man durch ein Trichterrohr auf den Boden des ringförmigen Zwischenraumes concentrirte Pottaschenlösung tropfen, welche die specifisch leichter gewordene Pottaschenlösung aus dem seitlichen Ansatzrohre verdrängt. Die abfliessende Lauge passirt eine Vacuumnutsche. Als Anode muss Platin verwendet werden, als Kathode kann ein Nickelblech dienen (Stromausbeute 2,2 bis 2,4 g festes Salz pro Ampèrestunde). Das abgenutzte Salz wird auf einer Thonplatte in einem Strome trockener Luft getrocknet, wobei zuletzt 40° warme Luft angewendet werden kann. Das trockene Salz ist amorph, weiss, mit einem schwachen Stich in das Blaue. Beim Erhitzen mit Wasser auf 45° erfolgt Zerlegung unter Sauerstoffentwicklung und Bildung von Kaliumbicarbonat. Das Salz wirkt oxydirend wie Natrium-, Baryum- und Wasserstoffsuperoxyd. Das feuchte Salz zersetzt sich ziemlich schnell, während das trockene Salz beständig ist und erst bei 200° bis 300° zerfällt. In Alkohol ist es nur wenig löslich.

Bgr.

BEEBE. The electrolytic decomposition of the chlorides of sodium and magnesium. *Electrician* 40, 421—423, 1897†.

Der Verf. beschreibt die Versuche, welche bisher (namentlich von HERMITE und E. WOOLF) gemacht worden sind, um durch die Elektrolyse wässriger Lösungen von Kalium- und Magnesiumchlorid Bleichflüssigkeiten darzustellen, und macht Angaben über den Gehalt dieser Flüssigkeiten an wirksamem Chlor, ihr Bleichvermögen gegenüber gleich concentrirten, aber auf chemischem Wege dargestellten Lösungen, über die möglichen Vorgänge bei der Elektrolyse und über das Elektrodenmaterial. Er berichtet dann über eigene Versuche, welche er unter Abänderung der Versuchsbedingungen mit verschiedenen concentrirten Natrium- und Magnesiumchloridlösungen angestellt hat, und gelangt zu folgenden Resultaten:

1) Die Menge wirksamen Chlors ist der aufgewandten elektrischen Energie nicht proportional. 2) Die von 1 Amp. erzeugte Menge wirksamen Chlors hängt wesentlich von der Temperatur des Elektrolyten und den bereits in der Lösung vorhandenen Zersetzungsproducten ab. 3) Von 50° aufwärts nimmt die pro Ampèrestunde erzeugte Menge wirksamen Chlors wesentlich ab. 4) In concentrirten Lösungen entsteht pro Ampèrestunde mehr wirksames Chlor, als in verdünnten. 5) Der Einfluss der Stromdichte ist verschieden; höhere Stromdichte vergrössert bisweilen die Ausbeute, in anderen Fällen wirkt sie entgegengesetzt. 6) Wenn die Temperatur des Elektrolyten unter 15° gehalten wird, ist es bei Anwendung einer Kochsalzlösung vom spec. Gew. 1,100 möglich, eine Concentration von 9,7 g wirksamen Chlors pro Liter bei einer Ausbeute von 0,9 g pro Ampèrestunde zu erhalten (HERMITE's Lösung giebt nur 8,8 g, bei einer Ausbeute von 0,7 g pro Ampèrestunde). 7) Verdünnte Lösungen zerstören Kohleanoden schneller als concentrirte. 8) Häufige Stromumkehr vermindert die Ausbeute erheblich. 9) Die Polarisation bleibt bei einer gegebenen Dichte des Elektrolyten und bei derselben Temperatur constant, welches auch die Stromdichte ist.

Bgr.

JOHANN WALTER. Neuerungen in der Herstellung von Metalllegierungen auf elektrolytischem Wege. ZS. f. Elektrochem. 3, 385—388, 1897 †.

Bei der Herstellung von Metalllegierungen in der Weise, dass man das eine Metall zur Kathode einer Zersetzungszone macht, in welcher ein Elektrolyt zerlegt wird, der das andere Metall als Kation enthält, kommt der Vorgang bald dadurch zum Stillstande, dass die specifisch leichtere Metalllegierung eine trennende Schicht zwischen Metall und Elektrolyt bildet. Der Verf. hat zur Beseitigung dieses Uebelstandes verschiedene Methoden vorgeschlagen:

1. Mechanisches Rühren des die Kathode bildenden Metalles durch einen Gasstrom, durch Schaufeln, Stäbe etc., durch Drehung des Schmelzgefässes, durch eine Schöpfvorrichtung, durch Aufsaugen, Abfliessenlassen und entsprechende Erneuerung des Grundmetalles oder durch periodisches Einwerfen von festem Metall.

2. Langsames Durchfliessen des flüssigen oder geschmolzenen Grundmetalles.

3. Einhängen des festen, zu legirenden Metalles als Kathode in den geschmolzenen oder gelösten Elektrolyten, wobei in Folge der von der Flüssigkeit zugeführten und bei der Legirung frei

werdenden Wärme ein langsames Abschmelzen der Metalloberfläche eintritt und neues Metall frei gelegt wird.

4. Bei Anwendung einer gemischten Schmelze, die ein leichter und ein schwerer ausscheidbares Metall enthält, kann man durch zeitweises und abwechselungsweises Anreichern der Verbindungen des sich leichter und schwerer abscheidenden Metalles resp. Metalloides in der Nähe der Kathode beide Metalle in technisch brauchbarer Weise gewinnen. Es geschieht dies z. B. dadurch, dass man die beiden Schmelzen über einander schichtet, die Anode in beide eintauchen lässt, die Kathode jedoch abwechselnd in die eine und die andere Schmelze (die anderen Methoden sind in der Abhandlung nachzusehen).

Die verschiedenen Methoden können auch combinirt werden. Der Verf. beschreibt besonders die Versuchsanordnungen zur Herstellung der Bleinatrium- und Bleikaliumlegirung durch Elektrolyse von Chlornatrium oder Chlorkalium mit Bleikathode, der Aluminium-Zinnlegirung durch Elektrolyse von Natrium-Aluminiumchlorid mit Zinnkathode, der Siliciumbronze durch Elektrolyse von geschmolzenem Kaliwasserglas mit Kupferkathode, der Aluminiumbronze, der Reinigung von rohem Holzgeist, indem sein Acetongehalt durch elektrolytisch gebildetes Kalium- oder Natriumamalgam in Isopropylalkohol übergeführt wird.

Bgr.

RICHARD LORENZ. Zur Kochsalzzerlegung. ZS. f. Elektrochem. 4, 247—249, 1897 †.

Die Zersetzungsspannung der Kochsalzlösungen zwischen blanken Platindrähten beträgt nach LE BLANC 1,95 Volt. Der Verf. hat durch eigene Versuche, bei denen vierfach normale und $\frac{1}{10}$ normale Lösungen verwendet wurden, diesen Werth bestätigt. In der Praxis erhält man indessen regelmässig höhere Werthe (2,1 bis 2,3 Volt), weil bei den hier verwendeten starken Strömen an der Kathode grössere Mengen von Natronlauge auftreten. Die Berechnung der elektromotorischen Kraft der Combination $\text{Pt} \mid \text{H}_2 \mid \text{NaOH} \mid \text{NaCl} \mid \text{Cl}_2 \mid \text{Pt}$ ergibt den Werth 2,23 Volt, wenn die Natronlauge bezüglich der Hydroxylionen normal ist. Wird dagegen die Concentration der mit concentrirter Kochsalzlösung verdünnten Natronlauge sehr klein, wie dies bei Anwendung der im Laboratorium zur Zersetzung der Kochsalzlösung dienenden schwachen Ströme der Fall ist, so gelangt man zu dem Werthe 1,95 Volt für die Zersetzungsspannung. Umwickelt man die kleinen Platinelek-

troden mit einer möglichst eng anliegenden Haut von Pergamentpapier, so beträgt die experimentell ermittelte Zersetzungsspannung 2,18 Volt.

Bgr.

HEINRICH PAULL. Beiträge zur Elektrolyse der Alkalibromide und -fluoride. Inaug.-Diss. Berlin 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 957†. ZS. f. Elektrochem. 3, 474—476, 1897†.]

Die Untersuchung schliesst sich an diejenige von ORTTEL über die elektrolytische Bildung von unterchlorigsauren und chlorsauren Salzen an (s. diese Ber. 51 [2], 676—677, 1895). Der Verf. untersuchte die Elektrolyse der wässrigen Lösung von Kaliumbromid bei verschiedenen Temperaturen, Stromstärken, Stromdichten und Concentrationen. Die Stromausbeute wurde nach dem Verfahren von ORTTEL aus der Menge und der Zusammensetzung des in der Zelle entwickelten Gases bestimmt. Aus dem Sauerstoff wurde die „Wasserzersetzung“ bestimmt. Nach Abzug der dem Sauerstoff entsprechenden Menge Wasserstoff ergibt die Differenz dieses Gases gegen den im Voltameter gefundenen Wasserstoff ein Maass für die Reduction des Hypobromits und des Bromats. Das Verhältniss des nicht aus der Wasserzersetzung stammenden Wasserstoffs zu dem Wasserstoff im Voltameter ergibt die Stromausbeute. Hypobromit und Bromat sind keine primären Producte der Elektrolyse, sondern entstehen secundär durch Einwirkung des ausgeschiedenen Broms auf Kalilauge. Diese Einwirkung wurde unter Variirung der Brommenge zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung gemacht, die von wesentlich chemischem Interesse ist. Wird eine neutrale Lösung von Kaliumbromid elektrolysiert, so entsteht zunächst nur das Hypobromit, welches in grossen Mengen an der Kathode reducirt wird, wobei der Grad der Reduction von der Stromdichte und der Temperatur abhängig ist. Bromat entsteht nur, wenn Brom auf das Hypobromit einwirken kann, und da letzteres bei der Elektrolyse schnell zerstört wird, so enthält die Endlauge neutraler Lösungen nur wenig Bromat. In alkalischen Lösungen überwiegt dagegen in der Endlauge das Bromat, ohne dass das Hypobromit vollständig zurücktritt, was nach ORTTEL bei der Elektrolyse einer alkalischen Lösung von Kaliumchlorid mit dem Hypochlorit der Fall ist. Kaliumbromat wird im Gegensatze zum Kaliumchlorat sogar in alkalischer Lösung leicht reducirt. Bei zunehmender Alkalität nimmt auch der die Wasserzersetzung bewirkende Antheil des Stromes zu, indem die Hauptleitung durch das Alkali erfolgt;

in Folge dessen nimmt zwar die relative Ausbeute an Bromat zu, die Gesamtausbeute dagegen sinkt.

Bei erhöhter Temperatur entsteht in Folge theilweiser Umlagerung des Hypobromits mehr Bromat. Daneben bewirkt aber auch die erhöhte Temperatur eine Zunahme der Reduction und der Wasserzersetzung, welche zur hauptsächlichen Stromwirkung wird, wenn die Bäder mehr als 1 Proc. freies Alkali enthalten. Von sehr wesentlichem Einfluss ist die Stromdichte. Ist dieselbe gering, so wird in der Kälte in neutralen und schwach alkalischen Lösungen viel Hypobromit reducirt. In erwärmten, schwach alkalischen oder in kalten, stark alkalischen Lösungen tritt dagegen die Reduction zurück, während die Wasserzersetzung steigt. Bei kleiner Stromdichte an der Anode findet in Folge der Elektrolyse von Hypobromit starke Wasserzersetzung statt.

Unter Anwendung von Elektroden aus Platin und aus bestimmten Sorten Kohle (A. LESSING in Nürnberg) gelingt es, in länger fortgesetzten Versuchen grössere Mengen Kaliumbromat elektrolytisch darzustellen.

Bei der Elektrolyse von Fluoriden traten immer grosse Mengen Ozon auf. Oxyfluoride konnten nach der Elektrolyse nicht nachgewiesen werden. Bgr.

F. FOERSTER und O. SEIDEL. Zur Kenntniss der Elektrolyse von Kupfersulfatlösungen. ZS. f. anorg. Chem. 14, 106—140, 1897†.

Die Thatsache, dass bei der Elektrolyse einer neutralen oder einer siedend heissen Lösung von Kupfervitriol an der Kathode eine Ausscheidung von Cuprooxyd stattfindet, kann so erklärt werden, dass durch den elektrischen Strom in diesem Falle keine völlige Entladung der Cu^{++} -Ionen stattfindet, sondern dass dieselben in Cu^+ -Ionen übergehen. Da sich dieselben dann in Gegenwart von SO_4^- - und OH^- -Ionen befinden und das Cuprooxyd in schwach saurer Lösung nur wenig löslich ist, so braucht die Concentration der Cu^+ -Ionen nur einen bestimmten, nicht sehr hohen Betrag zu erreichen, damit die Ausscheidung von Cuprooxyd erfolgt. Zunächst findet sich also Cuprosulfat in der Lösung, welches dann bei einer gewissen Concentration eine hydrolytische Spaltung nach der Gleichung $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ erfährt. Beim Anwachsen der Schwefelsäure, resp. beim vorherigen Zusatz derselben wird die Concentration der OH-Ionen vermindert, so dass die Aus-

scheidung des Cuprooxyds ebenfalls eine Verminderung erfährt. Jedenfalls ist dieselbe ein secundärer Vorgang und es ist nicht nöthig, dass sämmtliche vom Strome gebildeten Cuproionen auch als Cuprooxyd zur Ausscheidung gelangen. Um das Vorhandensein derselben in der Lösung und gleichzeitig ihre etwaige Beseitigung durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zu verhüten, führten die Verff. ihre Versuche so aus, dass durch die verschlossene Zersetzungszelle ein constanter Wasserstoffstrom geleitet wurde. Als Kathode dient ein Platinblech, als Anode reinstes elektrolytisches Kupfer. Die Versuche wurden zunächst mit 100° warmen Lösungen von Kupfersulfat von verschiedener Concentration (0,04 bis 4 Gramm-äquivalente im Liter) und wechselnder Stromdichte ausgeführt und es wurde die Menge sowohl des abgeschiedenen Cuprooxyds als auch des abgeschiedenen Kupfers Cu_I ermittelt. Ein eingeschaltetes Silbervoltmeter gestattete, die Kupfermenge Cu_{II} zu berechnen, welche der jeweiligen Stromstärke entsprach. Daraus konnte dann die Kupfermenge Cu_{III} berechnet werden, welche zwar vom Strome beeinflusst war, welche jedoch nicht zur Abscheidung gelangte, welche also als Cuprosulfat in Lösung blieb. Endlich wurde das Gewichtsverhältniss V des Cuprooxyds zu dem Werthe Cu_{II} oder zu $\text{Cu}_{II} - \text{Cu}_I$ ermittelt. Es zeigte sich, dass auch in siedend heissen Lösungen Versuchsbedingungen gefunden werden können, unter denen auch bei Anwendung verhältnissmässig starker Ströme an der Kathode weder eine Abscheidung von Kupfer noch von Cuprooxyd erfolgt, so dass das Cuprosulfat eine gewisse Beständigkeit besitzt. Dieselbe ist um so grösser, je höher die Concentration der Kupfersulfatlösung ist. Enthält eine solche Lösung viel Säure, ist z. B. eine doppelt normale Kupfersulfatlösung in Bezug auf die freie Schwefelsäure 0,1-normal, so bleiben die Cuproionen gelöst und scheiden sich beim Erkalten in Form von Krystallen aus, wahrscheinlich in Folge der Gleichung $2\text{Cu} = \overset{+}{\text{Cu}} + \overset{++}{\text{Cu}}$. Dieser Vorgang findet statt, sobald der Gleichgewichtszustand, welcher sich zunächst zwischen den Cupro- und den Cupriionen hergestellt hat, überschritten ist, deshalb ist unter sonst gleichen Umständen bei verschiedener Stromdichte die Menge des als Cuproverbindung in Lösung bleibenden Kupfers gleich gross. Die Geschwindigkeit des Vorganges nimmt mit sinkender Temperatur zu, ist jedoch bei niedrigen Stromdichten auch bei gewöhnlicher Temperatur noch nicht beendet, so dass auch bei gewöhnlicher Temperatur Cuproionen in Lösung bleiben, deren Menge wiederum mit der Concen-

tration der Kupfersulfatlösung wächst. Eine sehr geringe Säuremenge genügt indeess hier, um an der Kathode statt des Cuprooxyds metallisches Kupfer erscheinen zu lassen. Die in Lösung bleibenden Cupriionen können in Folge des vom Wasserstoffstrom bewirkten Durchrührens der Flüssigkeit an die Anode gelangen und dort ihre fehlende positive Ladung ergänzen. Es wird dann an der Anode weniger Kupfer gelöst, als der Strommenge entspricht. Dies wurde durch besondere Versuche dargethan.

Die Verff. zeigen ferner, dass Kupfer auch bei völligem Luftabschluss in Kupfersulfatlösung löslich ist, um so mehr, je concentrirter dieselbe ist. Aus neutralen Lösungen scheidet sich dabei Cuprooxyd aus, so dass unter Umständen das Kupfer eine Gewichtszunahme zeigen kann. Bei Gegenwart geringer Mengen freier Säure tritt dagegen stets eine Gewichtsverminderung ein. Die Vorgänge bei der Elektrolyse von Kupfersulfatlösung mit kleinen Stromdichten bei gewöhnlicher Temperatur oder von Kupfersulfatlösung, die auf 100° erwärmt ist, erklären sich dann unter Berücksichtigung dieser Thatsache folgendermaassen. Das Anodenkupfer bildet mit den benachbarten Cupriionen Cuproionen, der ankommende Strom findet unter diesen Umständen stets genügend Cuproionen vor, um sich darauf zu beschränken, dieselben in Cupriionen zu verwandeln. An der Kathode leistet der Strom umgekehrt nichts Anderes, als Cuproionen aus Cupriionen zu erzeugen, die dann nach der obigen Gleichung in $\text{Cu}^{++} + \text{Cu}$ zerfallen oder Cuprooxyd bilden. Die Vorgänge an den beiden Elektroden sind mithin einander genau entgegengesetzt.

Bei hohen Stromdichten findet ebenfalls eine Ausscheidung von Cuprooxyd statt, wenn gleichzeitig die Badspannung einen gewissen Betrag überschreitet. Die Verff. sind der Ansicht, dass die erforderliche Grenzspannung diejenige Spannung ist, welche zur Wasserversetzung nothwendig ist. Die Zahl der OH-Ionen ist alsdann so gesteigert, dass der Werth des Löslichkeitsproductes aus den Concentrationen der Cu^{++} - und der OH^{-} -Ionen überschritten wird und mithin eine Ausscheidung von Cuprooxyd erfolgt. Auch wird dieselbe durch eine geringe Säuremenge ganz vermieden.

Das bei hohen Stromdichten entstehende dunkelrothe, pulverförmige Kupfer enthält kein Cuprooxyd, seine Entstehung ist lediglich an die Stromdichte gebunden, welche sich wiederum mit der Concentration der Kupfersulfatlösung ändert. Das pulverige Kupfer ist wahrscheinlich metallisches, zur schnellen Krystallisation ge-

zwungenes Kupfer. — Das schwarze Kupfer, welches aus stark verdünnten Kupfersulfatlösungen bei Anwendung hoher Spannungen ausgeschieden wird, betrachten die Verff. als eine Wasserstofflegirung des Kupfers (vgl. MYLIUS und FROMM, diese Ber. 50 [2], 684, 1894). Ammoniumnitrat, welches durch den Wasserstoff reducirt wird, verhindert die Entstehung des schwarzen Kupfers.

Bei der Elektrolyse einer doppelt normalen Lösung von Kupfersulfat zeigte sich, dass an der Anode ebenfalls Cuprooxyd, resp. ein gelbes, basisches Cuprosulfat auftrat. Seine Entstehung wird durch die Annahme erklärt, dass der Strom unmittelbar auch einwerthige Kupferionen in die Lösung überzuführen vermag. Damit in Uebereinstimmung steht die Beobachtung von BOLTON, dass derselbe Strom aus einer Kupferanode doppelt so viel Kupfer löst, wenn dieselbe in Salzsäure, als wenn sie in Schwefelsäure taucht. Auch verhält sich die Potentialdifferenz von Kupfer | Elektrolyt mit SO_4 -Ionen zu derjenigen von Kupfer | Elektrolyt mit Cl-Ionen annähernd wie 2:1, wie durch directe Messung nachgewiesen wurde. Die Verff. bestimmten gleichzeitig auch die Potentialdifferenz $\text{Cu} | \text{n-KCl}$ mit Cu_2Cl_2 gesättigt zu $-0,43$ Volt.

¶ Das Kupfervoltameter ist zur Strommessung brauchbar, wenn man durch Anwendung genügend grosser Elektroden die Stromdichte so vermindert, dass sie unterhalb derjenigen Grenze bleibt (etwa 2 Amp./qdm), bei welcher sich pulveriges Kupfer abscheidet. Die von OETTEL angegebene Vorschrift zur Darstellung des Elektrolyten (1000 g Wasser, 150 g krystallisirtes Kupfersulfat, 50 g Schwefelsäure und 50 g Alkohol) ist namentlich bei Messung geringer Strommengen brauchbar. In diesem Falle unterstützt man die Wirkung des Alkohols, die in einer Verminderung der Löslichkeit des Kupfers in Kupfersulfatlösung besteht, zweckmässig durch Anwendung kleiner Kathoden, indem man sie aus 1 mm starkem Kupferdraht herstellt, den man am Ende breit klopft. Bei länger dauernden Versuchen arbeitet man in einer Wasserstoffatmosphäre, verwendet eine 0,1- bis 0,05-normale Kupfersulfatlösung, die in Bezug auf die Schwefelsäure normal ist, und verfertigt die Kathode aus Platinblech. Dieselbe steht dann zwischen den beiden Anoden. Zuverlässige Resultate erhält man auch, wenn man den Elektrolyten zuvor mit Cuproionen sättigt, indem man z. B. eine doppelt normale Kupfersulfatlösung einige Stunden bei 100° mit 0,1 Amp. elektrolysirt und die erkaltete Flüssigkeit als Elektrolyten benutzt.

Die Thatsache, dass unter der Einwirkung des negativen Stromes an der Kathode Cuprooxyd entsteht, spricht zu Gunsten

der von LE BLANC vertretenen Theorie des Accumulators, nach welcher der positive Strom an der Anode so lange zweiwerthige Bleiionen in vierwerthige überführt, bis das Product der Concentration der letzteren mal der vierten Potenz der Hydroxylionen einen Grenzwertb erreicht hat, bei welchem die Ausscheidung von Bleisuperoxyd beginnt. In beiden Fällen ist die Ausscheidung der festen Oxyde ein secundärer Vorgang.

Bgr.

CARL ULLMANN. Ueber den Einfluss der Zeit auf den Kathodenvorgang bei der Elektrolyse. ZS. f. Elektrochem. 3, 516—521, 1897†. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte 1896, 108†.

Der Verf. ermittelte die Abhängigkeit des Auftretens des schwarzen, pulverigen Kupfers an der Kathode bei der Elektrolyse einer Kupfersulfatlösung von der Zeit, die seit dem Eintritt des Stromschlusses verstrichen ist. Die dazu verwendete Zersetzungs- zelle bestand im Wesentlichen aus einem vertical stehenden Glas- cylinder von verschiedener Länge, dessen horizontale Begrenzungs- flächen von Kupferelektroden von bekannter Oberfläche gebildet wurden, die ihrerseits durch einen Schraubenbolzen gegen je eine dicke plane Glasplatte gepresst waren. Mittels verschraubbarer, von Hartgummi umgebener Messingbolzen konnten die Glasplatten in genau parallele Stellung gebracht werden. Gummiringe voll- endeten die Dichtung des Glascylinders. Ein in den Stromkreis (von 36 Accumulatoren) eingeschalteter Regulirwiderstand gestattete, die galvanometrisch gemessene Stromstärke während der Versuchs- dauer constant zu erhalten. Als Endreaction wurde die nahezu plötzliche Spannungssteigerung angesehen, welche der Ausscheidung des schwarzen Kupfers unmittelbar vorhergeht. Wie aus den Ver- suchen hervorgeht, ist für dieselbe Lösung bei verschiedener Strom- stärke das Product aus Stromstärke und Quadratwurzel aus der Zeit nahezu constant. Für eine Lösung z. B., welche $m = 0,25$ g-Mol. im Liter enthält, ist $i \text{ Amp.} \times \sqrt{t \text{ Sec.}} = 4,6$. Die Constanten sind ferner nahezu proportional den Concentrationen, so dass $\frac{i\sqrt{t}}{m} = \text{const.}$ ist; jedoch scheint der Werth dieser letzteren Con- stanten mit grösserer Verdünnung etwas zu steigen. Grenzwertbe der Stromdichten, bei denen die Ausscheidung des schwarzen Kupfers beginnt, existiren mithin nicht, vielmehr tritt bei jeder Elektrolyse früher oder später eine Ausscheidung desselben ein.

Bgr.

E. ANDREOLI. Électrodéposition de l'or et sa récupération. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 96—97, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 778†. [L'Éclair. électr. (4) 11, 110—111, 1897†.

Die Schwierigkeit bei der Ausscheidung des Goldes für die Zwecke der Galvanoplastik besteht darin, dass das Metall aus grossen Mengen seiner verdünnten Lösung in Cyankalium vollständig ausgeschieden werden muss. Der Kosten wegen muss eine kleine elektromotorische Kraft angewendet werden und die Elektroden müssen sehr widerstandsfähig sein. Kohle und Eisen bilden kein geeignetes Material. Der Verf. benutzt Anoden aus Bleisuperoxyd, welches aus einer Lösung von Natriumplumbat ausgeschieden wird. Sie werden dann als Anoden eines starken Stromes in concentrirter Cyankaliumlösung benutzt, wobei sie hart werden und ein krystallinisches Gefüge erhalten. Als Kathodenmetall verwendet der Verfasser jetzt Eisen; 50 Kathoden tauchen in eine gemeinsame Quecksilberrinne und werden so mit dem Strome verbunden, ihnen stehen nur 5 bis 6 Anoden gegenüber. Das ausgeschiedene Metall wird durch Eintauchen der Kathoden in geschmolzenes Blei mit diesem Metalle legirt, wobei kein Eisen gelöst wird. Das Blei wird alsdann abgetrieben.

Bgr.

C. HOEFFNER. Verfahren zur elektrolytischen Zinkgewinnung. Der Elektrotechniker 16, 345—347, 1897†.

Als Elektrolyt dient Zinkchlorid, wobei das entstehende Chlor die Kosten der Elektrolyse zu decken bestimmt ist. Die Kathode besteht aus einer Scheibe, welche auf einer nicht zu langsam rotirenden Welle befestigt ist. Letztere befindet sich oberhalb der Flüssigkeit, so dass etwa $\frac{2}{3}$ der Scheibenfläche aus dem Bade herausragen und bei jeder Umdrehung der Scheibe sämtliche Punkte ihrer Oberfläche mit der Luft in Berührung kommen. Bei Anwendung höherer Stromdichten übt der Sauerstoff alsdann keine schädliche Einwirkung auf das abgeschiedene Zink aus. Die Anoden sind durch Membranen von den Kathoden getrennt und befinden sich in einer Chloridlösung (Kochsalz, Chlorcalcium, Chlorzink). *Bgr.*

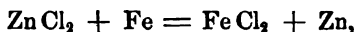
RICHARD TRELFALL. Die elektrolytische Behandlung von sulfidischen Erzen nach dem Verfahren von ASHCROFT. Elektrochem. ZS. 4, 189—196. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 280†.

Nach diesem Verfahren werden demnächst Erze aus den australischen Minen von Brocken Hill, welche 30 Proc. Blei, 30 Proc.

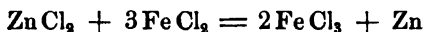
Zink und 25 Unzen Silber pro Tonne enthalten, in Cockle Creek verarbeitet werden. Das fein gemahlene und bei niedriger Temperatur geröstete Erz wird mit einer Lösung von Ferrichlorid, die im Liter 10 g Eisen und 1 Aequ. Natriumsulfat enthält, ausgelaugt. Zinkchlorid wird gelöst und Ferrihydroxyd gefällt:



Hierbei werden etwas Eisen, Mangan und Spuren von Silber gelöst. Um das Eisen zu entfernen, wird die Lösung mit etwas Chlorkalk erhitzt und das Eisen durch Zinkoxyd gefällt. Nach dem Passiren von Filterpressen (die Presskuchen werden mit dem ausgelaugten Erze in Schmelzöfen auf Blei und Silber verarbeitet) wird die Lösung mit Zinkstaub behandelt, wodurch alle Verunreinigungen (ausser Aluminium und Mangan) entfernt werden, und ist dann zur Elektrolyse fertig. Die Elektrolyse erfolgt mit einer Stromdichte von 5 Amp. auf den Quadratzoll unter Anwendung von Eisenanoden, welche für 1 Aequ. Zink 1 Aequ. Eisen verlieren. Anoden- und Kathodenflüssigkeit sind durch ein Diaphragma (Segeltuch) getrennt. Die gereinigte Chlorzinklösung fließt als Kathodenflüssigkeit über dünne Zinkkathoden, geht dann über Eisenanoden, wo sie das Aequivalent an Eisen für $\frac{2}{3}$ des ausgeschiedenen Zinkes aufnimmt und schliesslich als Anodenflüssigkeit über Kohleanoden, wo sie Chlor, entsprechend $\frac{1}{3}$ des gefällten Zinkes, aufnimmt. Der elektrolytische Vorgang spielt sich in drei durch eine poröse Scheidewand von einander getrennten Zellen *A*, *B* und *C* ab; die Anoden in *B* und *C* sind Gusseisen, in *A* Kohle. Die Lösung fließt continuirlich über die Kathoden von *A*, *B* und *C* und zurück über die Anoden von *C*, *B* und *A*. In *B* und *C* findet die Reaction:



in *A* die Reaction:



statt. Die Eisenchloridlösung, welche noch etwa $\frac{1}{3}$ des gelöst gewesenen Zinkes enthält, geht zur Auslaugerei zurück. Die Prozesse spielen sich bei gewöhnlicher Temperatur ab. Die Entstehung von freiem Aluminium wird durch rasche Circulation und geeignete Stromregulirung unterdrückt. Die Abhandlung beschreibt ferner die technische Anlage unter Beifügung von Abbildungen. *Bgr.*

ROLLO APPLEYARD. The formation of mercury films by an electrical process. *Phil. Mag.* (5) 44, 74—76, 1898†. *Proc. Phys. Soc. London* 15 [9], 119—121, 1897†.

Wird ein Gelatineblatt, feuchtes Leder oder eine ähnliche durchlässige Substanz als Scheidewand zwischen zwei Quecksilbermassen gebracht und der Strom hindurchgeleitet, so entsteht auf der dem positiven Pole zugekehrten Seite eine festhaftende Schicht von Quecksilber, die bei Umkehrung des Stromes verschwindet und dann auf der anderen Seite auftritt. Solche Quecksilberschichten wurden auf Fliesspapier, englischem Pflaster, *Woodbury-Gelatine*, porösen Thonwaaren, Asbestpappe und Schafshaut erzeugt. Vorzüglich geeignet ist Asbestpappe, nur muss sie sowohl wie die anderen Diaphragmen angefeuchtet sein. Ueber die Art der Entstehung dieser Schichten äussert der Verf. keine endgültige Ansicht; er hält sie für ein Ergebniss der Elektrolyse, welche durch elektrische Osmose unterstützt wird. Er erwähnt noch die folgenden Versuche:

- 1) Auf mehrfach zusammengefaltetes, angefeuchtetes Filtrirpapier, welches auf einer Metallplatte liegt, wird ein Gummiring gepresst, in welchen man Quecksilber giesst. Man verbindet dieses mit dem positiven, die Metallplatte mit dem negativen Pole und leitet einen Strom von hoher Spannung (200 V.) hindurch. Nach Unterbrechung des Stromes zeigt sich auf dem Filtrirpapier die Quecksilberschicht und durch dieselbe ist eine schwärzliche Substanz zerstreut, deren Färbung von oben nach unten an Intensität abnimmt.
- 2) Ein in das Filtrirpapier gelegtes Blatt Stanniol ist nach dem Stromdurchgange von zahlreichen nadelstichähnlichen Oeffnungen durchbohrt. Diese Erscheinung ist jedoch kein Beweis für den Durchtritt von metallischem Quecksilber, weil sie auch auftritt, wenn man statt des Quecksilbers eine Metallplatte in den Kautschukring legt.
- 3) Wird eine Goldmünze als positive Elektrode benutzt, so zeigt die Falte des Filtrirpapiers eine Goldfärbung.

Bgr.

CH. S. BRADLEY. Bisher übersehene Patente auf Aluminiumgewinnung. ZS. f. Elektrochem. 3, 453—455, 1897†.

Es handelt sich um ein bereits im Jahre 1883 von BRADLEY angemeldetes, aber erst 1891 und 1892 ertheiltes Patent (Nr. 464933 vom 8. Dec. 1891, Nr. 468148 vom 2. Febr. 1892, Nr. 473866 vom 12. April 1892), nach welchem die Erwärmung der elektrolytisch zu zerlegenden Aluminiumverbindungen nicht durch eine äussere Wärmequelle, sondern durch den elektrischen Strom selbst bewirkt werden soll, so dass derselbe eine doppelte Aufgabe zu erfüllen hat: Aufrechterhaltung der Schmelztemperatur und Elektrolyse. Das Schmelzgefäss wird dabei nicht von einem Tiegel, son-

dern von einem Haufen des zu zersetzenden Minerals gebildet, indem man in einem Haufen des Erzes, der auf einem passenden Herde aufgeschichtet ist, eine entsprechende Höhlung anbringt, zum ersten Einschmelzen zwischen zwei eingeführten Kohlenelektroden einen Lichtbogen hervorruft und dann das Erz einwirft. Der Lichtbogen verschwindet dann, die Schmelze bleibt aber durch den Widerstand, welchen sie dem Stromdurchgange entgegensetzt, flüssig und gleichzeitig erfolgt die Elektrolyse der Aluminiumverbindung. Besteht der Herd aus Kohle, so kann auch diese als die eine Elektrode dienen. Als Elektrolyt dient zumeist Kryolith. *Bgr.*

ALFRED E. HUNT. The manufacture of aluminium by electrolysis. Nature 53, 380, 1896 f.

Die Pittsbury Reduction Company arbeitet nach dem Verfahren von HALL, bei welchem Aluminiumoxyd in einem geschmolzenen Bade der gemischten Fluoride des Aluminiums, Calciums und Natriums aufgelöst und elektrolysiert wird. Bei einer stündlichen Production von einem Pfund Aluminium ist ein Cubikfuß des Lösungsmittels erforderlich, welcher $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes an Thonerde zu lösen vermag. Die zur Reduction der angegebenen Metallmenge nothwendige elektrische Energie beträgt 3730 Wattstunden ausser der Energie, welche nothwendig ist, um den Elektrolyten flüssig zu erhalten. Die Fluoride bleiben bei der Elektrolyse unverändert; man verwendet entweder Kryolith und Flussspath oder künstlich hergestellte Fluoride. Die Temperatur des Bades beträgt 980° ; bei derselben wird die aus Kohle bestehende Anode durch den Sauerstoff der Thonerde zu Kohlenoxyd oxydirt, welches ausserhalb des Bades zu Kohlendioxyd verbrennt. Die theoretisch zur Zersetzung nothwendige Badspannung beträgt 2,8 V., man wendet jedoch eine etwas höhere Spannung an. Die Zersetzungsgefässe bestehen aus Eisen und sind mit Kohle ausgefüttert. Die hauptsächlichsten Verunreinigungen des Aluminiums sind Silicium und Eisen; man kann indess ein Metall mit $99\frac{3}{4}$ Proc. Gehalt an Aluminium herstellen, das gewöhnliche enthält 99 Proc. Die einzelnen Zersetzungszellen werden in Reihe geschaltet. Die elektrische Energie wird an den Niagarafällen erzeugt und ohne Transformatoren $\frac{1}{2}$ Meile weit mittels gedrehter Kupferkabel von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser gebildet; der Energieverlust beträgt nur $1\frac{1}{2}$ Proc.

Bgr.

JOHANN WALTER. Verfahren, um Blei von chemischen Agentien leichter angreifbar zu machen für die Herstellung von Bleiweiss, für elektrische Accumulatoren etc. ZS. f. Elektrochem. 3, 449—450, 1897†.

Die vom Verfasser auf elektrolytischem Wege hergestellten Legierungen des Bleies, namentlich mit Kalium und Natrium (Ref. S. 635), dann auch mit Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium, Aluminium, Mangan und Chrom, werden zu dem gedachten Zwecke in der Weise benutzt, dass zunächst das leichter oxydierbare Metall in das Oxyd übergeführt wird, so dass nach dem Auflösen desselben ein Bleiskelett übrig bleibt, welches chemischen Einwirkungen leichter zugänglich ist, als das compacte Metall. Wegen der Einzelheiten muss auf die l. c. abgedruckte Patentanmeldung verwiesen werden.

Bgr.

W. M. HICKS and L. T. O'SHEA. On the production of pure iron by electrolysis. S.-A. Commemoration Vol. 1897 (?), 32—43†.

Zur elektrolytischen Darstellung von reinem Eisen ist Ferrosulfat als Elektrolyt nicht geeignet, weil das abgeschiedene Metall alsdann immer Schwefel enthält. Die Verff. bedienten sich mit Erfolg einer Lösung von Ferro-Ammoniumchlorid, FeCl_2 , $2\text{NH}_4\text{Cl}$, welche im Liter 12 bis 14 g Eisen enthielt und mit Salzsäure (10 ccm starke Säure auf 2,5 Liter) schwach angesäuert war. Die Elektrolyse muss abgebrochen werden, bevor das gesammte Eisen ausgefällt ist; denn sobald der Eisengehalt unter einen gewissen Betrag gesunken ist, entsteht Ammoniak (durch Elektrolyse des Salmiaks), welches Ferrohydroxyd fällt. Als Kathode diente dünnes Kupferblech, dessen Vorderseite sorgfältig gereinigt wurde (Eintauchen in Salpetersäure, Abwaschen mit Wasser, Abreiben mit einer alkalisch gemachten Lösung von Cyankalium und abermaliges Waschen) und dessen Rückseite mit schwarzem Eisenlack (Braunschweiger Lack) überzogen war; als Anode diente ein Eisenblech. Anode und Kathode waren durch ein Diaphragma getrennt, weil sonst das abgeschiedene Eisen durch den Schwefel aus dem Anodenblech verunreinigt wird. Die Anodenflüssigkeit wurde aus demselben Grunde täglich zweimal erneuert. Man erzeugt zunächst mit einer Stromdichte von 0,2 Amp. pro 100 qcm einen Eisenüberzug und elektrolysiert dann mit 0,15 bis 0,17 Amp. pro 100 qcm. Das Potential an den Elektroden ist auf 0,7 V. zu halten. Werden diese Bedingungen innegehalten, so scheidet sich das Eisen als zu-

sammenhängende Platte ab, die jedoch von vielen conischen Löchern durchbohrt ist. Ihre Entstehung rührt wahrscheinlich von kleinen Gasbläschen her, die sich auf der Kathode absetzen. Durch periodisch erfolgendes Abschaben der Kathode konnte die Entstehung der Löcher zum Theil, aber nicht gänzlich, verhindert werden.

Das so erhaltene Eisen ist silbergrau, krystallinisch, sehr spröde und nicht sehr hart; es wird von einer Feile geritzt, ritzt aber selbst nicht das Glas. Wird es bis zur Rothgluth erhitzt, so verliert es seine Sprödigkeit und wird hämmerbar. An der Luft oxydirt es sich schwer und wird von kalten concentrirten Säuren kaum, auch von kochenden nur schwer gelöst. — In dem Eisen konnte weder Schwefel, noch Kohlenstoff, noch Chlor nachgewiesen werden; ob es ganz frei von Eisenoxyd ist, konnte noch nicht mit Sicherheit constatirt werden. *Bgr.*

F. FOERSTER. Ueber die elektrolytische Abscheidung des Nickels aus den wässerigen Lösungen seines Sulfats oder Chlorids. I. ZS. f. Elektrochem. 4, 160—165, 1897†.

Bei der elektrolytischen Uebertragung des Nickels in den Lösungen seines Sulfats oder Chlorids bei gewöhnlicher Temperatur darf die Dicke der abgeschiedenen Metallschicht nicht über Bruchtheile eines Millimeters hinausgehen, weil sich das Metall sonst in spröden, dünnen Blättern löst. Letzteres findet jedoch nicht statt, wenn man den Elektrolyten auf 80° bis 90° erwärmt; man kann dann glänzendes Nickel in beliebig starken Schichten erhalten. Am meisten geeignet ist Nickelsulfat, von welchem der Verf. 145 g im Liter löste, so dass die Lösung im Liter 30 g Nickel enthielt (bei anderen Versuchen enthielt sie 100 g Nickel im Liter). Die Stromdichte betrug 0,5 bis 2,5 Amp. pro qdm. Die Reinigung des Nickels durch die Uebertragung ist beschränkt. Aus dem zur Anode verwendeten Metalle werden durch die Elektrolyse Kohlenstoff, Silicium, Kupfer und Mangan vollständig entfernt, während Kobalt und Eisen in nahezu unveränderter Menge in dem elektrolytisch niedergeschlagenen Metalle enthalten sind; diese beiden Metalle werden vor dem Nickel niedergeschlagen. Bei Gegenwart von Weinsäure oder einer anderen Säure, welche complexe Salze bilden kann, scheint es möglich, Kobalt und Eisen vollständig vor dem Nickel niederzuschlagen. Die beiden Metalle stören indess, auch wenn sie in grösserer Menge vorhanden sind, bei Erfüllung der von dem Verf. innegehaltenen Bedingungen die gute Beschaffen-

heit der Kathodenniederschläge nicht, weil an der Kathode Legirungen entstehen. — Bei Anwendung von Nickelchlorid muss die Lösung sauer erhalten werden, weil sonst an der Kathode sehr bald ein basisches Chlorid als grünes Pulver entsteht. Am besten fliessen 0,5 bis 1 g Chlorwasserstoff in die Lösung, während 1 g Nickel niedergeschlagen wird. Das Nickel ist um so heller und zäher, je höher die (bei den Versuchen zwischen 50° und 90° schwankende) Temperatur ist. In Bezug auf die Reinheit des Elektrolytnickels gilt das beim Sulfat Gesagte. — Bei Anwendung von Anoden aus Kohle erfolgte nur anfangs die Abscheidung des Nickels in schöner metallischer Form, wobei die Stromausbeute in Folge der lösenden Wirkung des Chlors nur 66 bis 70 Proc. betrug. Bald sank dieselbe aber auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der theoretischen herab, und an der Kathode traten dunkle kohlige Massen auf, welche die Abscheidung eines spröden, abblätternden Metalles veranlassten. Das abgeschiedene Metall enthielt 0,18 Proc. Kohlenstoff. Die Lösung enthielt alsdann organische Verbindungen und war als Elektrolyt weiterhin unbrauchbar. Versuche, diesen Uebelstand zu beseitigen, waren bisher ergebnisslos.

Bgr.

EMIL PETERSEN. Ueber die Anzahl der Ionen in einigen Kobalt-Ammoniakverbindungen. ZS. f. phys. Chem. 22, 410—423, 1897 †.

Nach einer von WEBNER und MIOLATI aufgestellten Regel (diese Ber. 49 [1], 214, 1893) soll es möglich sein, die Anzahl der Ionen einfach nach der absoluten Grösse der molecularen Leitungsfähigkeit zu bestimmen, indem diese mit der Anzahl der Ionen steigt. Der Verf. führt nun aus, dass diese Regel eine Unbestimmtheit enthält, da die absolute Anzahl der Ionen in einer Lösung von äusseren Umständen (Concentration und Temperatur) abhängt und dass sie auch theoretisch unwahrscheinlich ist, da der Unterschied in der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen und der verschiedene Dissociationsgrad derselben bewirken können, dass Salze mit gleicher Anzahl von Ionen eine sehr verschiedene Leitungsfähigkeit besitzen. Will man genaue Auskunft über die Anzahl der Ionen in den complicirten Verbindungen erhalten, so muss neben der Leitungsfähigkeit gleichzeitig der osmotische Druck unter möglichst gleichen äusseren Verhältnissen bestimmt werden, wobei das Moleculargewicht als durch die Analyse gegeben anzunehmen ist. Der Verf. hat diese Bestimmungen für eine Anzahl von Kobalt-Aminverbindungen durchgeführt und gefunden, dass die Anzahl der Ionen beim Dinitro-Triammin-Kobaltchlorid, Dichloro-Aethylendiamin-Praseo-Kobalt-

bromid und beim Carbonato-Tetramin-Kobaltbromid drei, bei sieben anderen untersuchten Verbindungen dagegen vier beträgt, während WERNER und MIOLATI nur zwei Ionen annehmen. Da ferner die Leitungsfähigkeit bei der Versuchstemperatur (25°) und der angewandten Verdünnung ganz verschieden ist, so geht daraus hervor, dass die von den beiden Forschern angegebene Regel unrichtig ist. Die Leitungsfähigkeitsbestimmungen können über die Constitution der Verbindungen nichts Sicheres aussagen; die Leitungsfähigkeit scheint überhaupt zur Beurtheilung derselben ganz ungeeignet zu sein.

Bgr.

FRIEDRICH KOHLBAUSCH. Erscheinungen bei der Elektrolyse des Platinchlorids. Wied. Ann. 63, 423—430, 1897 f.

Bei der bisher noch nicht genauer untersuchten Elektrolyse des Platinchlorids traten einige überraschende Erscheinungen auf, über welche in der vorliegenden Abhandlung berichtet wird. Zunächst wurde die gewöhnlich als Platinchlorid bezeichnete wässrige Lösung der Platinchlorwasserstoffsäure, H_2PtCl_6 , in 4 proc. Lösung zwischen Platinelektroden der Elektrolyse unterworfen, wobei die Stromdichte 0,009 bis 0,015 Amp. pro qcm betrug. Die Kathode wurde vor der Elektrolyse ausgeglüht und gewogen, nach der Elektrolyse zunächst ausgewaschen und gewogen, dann im Gebläse ausgeglüht und wieder gewogen. Dabei ergab sich stets nach dem Glühen ein Gewichtsverlust derselben, der nur vom Wasserstoff herrühren kann, welcher gleichzeitig mit dem Platin ausgefallen ist. Diese Wasserstoffmenge steigt mit der Menge des ausgeschiedenen Platins, nimmt aber relativ zu dieser mit wachsender Stromdichte ab. Zwischen dem niedergeschlagenen Platin und der Strommenge besteht keine einfache Proportionalität; mit zunehmender Stromdichte wächst die Platinmenge relativ schneller. Berechnet man die Strommenge, welche zur Ausfällung einer Wasserstoffmenge erforderlich ist, die dem Glühverlust gleich ist, subtrahirt dieselbe von der gesammten, durch die Zersetzungszelle gesandten Strommenge und dividirt die Menge des abgeschiedenen Platins durch diese Differenz, so erhält man Quotienten, die um den Mittelwerth 44 schwanken, woraus folgen würde, dass durch 1 Amp. in einer Minute 44 mg Platin niedergeschlagen werden, und dass das Platin mit der Werthigkeit 2 bis 3 ausgefallen ist. Dasselbe ist demnach keineswegs achtwerthig, wie man angenommen hat. Aus der LUMMER-KURLBAUM'schen Lösung, die $\frac{1}{40}$ Proc. Bleiacetat enthält, scheidet sich neben

dem Platin etwas Blei aus. Bei allen Versuchen blieb das Gewicht der Anode ungeändert.

Bei der Elektrolyse der 15 proc. wässerigen Lösung des Krystallwasser enthaltenden Platinchlorids, $\text{PtCl}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$, erfolgt bei geringen Stromdichten (bis 0,02 Amp. pro qcm) an der Kathode keinerlei Ausscheidung. Eine Gewichtsvermehrung der Kathode erfolgte erst bei Stromdichten oberhalb 0,025 Amp. pro qcm, eine Gasentwicklung an derselben ist bei solchen oberhalb 0,25 Amp. pro qcm. Bei den geringen Stromdichten kann demnach nur Wasserstoff entstehen, welcher als Kation vorhanden sein muss, aber unter diesen Umständen kein Platin ausscheidet. Das bei grösseren Stromdichten durch den Wasserstoff ausgeschiedene Platin ist grau und wird beim Glühen weiss. Auch hier zeigt die Kathode wieder einen, jedoch viel geringeren Glühverlust. Betrachtet man denselben wieder als Wasserstoff, so ergiebt die Rechnung, dass durch 1 Amp. in einer Minute 30 bis 31 mg Platin abgeschieden werden; das Metall würde dann als vierwerthiges Element ausfallen. An der Anode entsteht bei diesen Versuchen kein Chlor, sondern Sauerstoff, so dass es wahrscheinlich wird, dass das Platinchlorid in Lösung als $\text{H}_2\text{PtCl}_4\text{O}$ vorhanden ist, so dass vielleicht PtCl_4O das Anion bildet. Die Ausscheidung des Platins erfolgt dann nach der Gleichung



Das Gewicht der Anode blieb unverändert, dagegen treten auf ihr Interferenzfarben (von höheren Oxydationsstufen herrührend?) auf, die beim Erhitzen wieder verschwinden. Während der Elektrolyse geht das Platinchlorid allmählich in Wasserstoffplatinchlorid über. Die dunkel rothbraune Farbe der Lösung verwandelt sich dabei in Dunkelorange und an der Anode tritt allmählich Chlor auf.

Der Verf. erwähnt noch die eigenthümlichen Krümmungen, welche die Kathode zeigt, wenn eine nicht zu schwache Platinablagerung stattfindet. Dieselbe erfolgt dem Strome entgegen und entsteht offenbar durch ein Zusammenziehen des entstehenden Niederschlages, durch welches die Fläche der Kathode verkleinert wird. Diese Verkleinerung betrug in einem Falle $2\frac{1}{2}$ Proc. Die Krümmung wuchs 10 bis 20 Sec. lang nach Unterbrechung des Stromes besonders stark an, vielleicht weil durch das Eindringen des abgeschiedenen Wasserstoffs in das Platin eine Volumenverminderung bewirkt wird (vergl. über ähnliche Erscheinungen WINTERER, ZS. f. Elektrochem. 4, 338—341, 1898).

Bgr.

JOSEF RIEDER. Ueber Elektrogravure. Ein neues Verfahren zur Herstellung von Prägestempeln, Stahlclichés u. dergl. *Zs. f. Elektrochem.* 4, 139—140, 1897 †.

Um Prägestempel, Clichés u. s. w. in Stahl zu erhalten, formt der Verf. das betreffende Relief in Gyps in der Weise, dass eine mehrere Centimeter lange Gypssäule entsteht, die in einer Hülse aus Hartgummi ruht. Dieser Gypsblock wird in einen geeigneten Elektrolyten (Chlorammoniumlösung, die vor dem Arbeiten durch Eintauchen einer Eisenanode mittels des Stromes formirt wird) derartig eingesenkt, dass das Relief aus der Lösung hervorragt. In die Lösung taucht eine Drahtspirale als Kathode. Auf das Relief legt man dann ein Stahlstück, welches mit dem positiven Pole verbunden ist. Durch die Thätigkeit des Stromes wird dann, da der Gypsblock sich mit dem Elektrolyten vollsaugt, allmählich der Stahl an den Stellen, die mit dem Gyps in Berührung stehen, aufgelöst, das Stahlstück sinkt nach und es kommen so alle Stellen desselben mit dem Gypsrelief in Berührung, bis eine vollständige Copie entstanden ist. Die Spannung beträgt am besten 10 bis 15 V., die Stromstärke 0,2 bis 0,5 qcm pro qcm Arbeitsfläche. Der aus dem Stahl ausgeschiedene Kohlenstoff muss von Zeit zu Zeit (nach 5 bis 10 Sec.) entfernt werden, was mittels einer Bürste nach dem Abheben des Stahlstückes geschieht. Eine Maschine soll beides automatisch bewirken. Die Gravirung eines Münzreliefs von der Stärke eines Zwanzigmarkstückes erfordert etwa drei Stunden. *Bgr.*

J. BLONDIN. Recherches récentes sur l'ozone. *L'Éclair. électr.* 12, 204—211, 1897 †.

Der Verf. berichtet über die Arbeit von E. ANDREOLI: „Ueber die technische Darstellung des Ozons und seine Anwendung“ (siehe nachstehendes Referat), sowie über einen denselben Gegenstand behandelnde Arbeit von MARIUS OTTO, *Recherches sur l'ozone.* Thèse. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897. Der von OTTO zur technischen Darstellung benutzte Ozonisorator besteht aus einzelnen Elementen, deren jedes von einer Metallplatte gebildet wird, die entweder auf einer oder auf beiden Seiten mit einer Glasplatte bedeckt ist. Im ersteren Falle sind die Belegungen zweier auf einander folgender Elemente durch ein Dielektricum getrennt, so dass die zu ozonisierende Luft mit einer Belegung in Berührung kommt; im zweiten sind die Belegungen durch zwei Glasplatten getrennt, zwischen denen die Luft hindurchgeht. Bei gleichem Abstände der Elemente

ist bei der ersten Anordnung ein weniger hohes Potential erforderlich, um das Effluvium erscheinen zu lassen. Die Elemente sind durch isolirende Füllungen und Rahmen von einander getrennt, welche gleichzeitig die Wände der Canäle bilden, in denen die Luft circulirt. Sie werden zwischen zwei Glasplatten gegen einander gepresst. Die geradzahligen Elemente werden mit dem einen, die ungeradzahligen mit dem anderen Pole eines Transformators verbunden, der eine Spannung von 6000 Volt giebt. Die Anordnung der Elemente ist derartig, dass die Luft durch eine Oeffnung am äussersten Ende des ersten Elementes eintritt, den Zwischenraum zwischen den Elementen 1 und 2 durchstreicht, eine am entgegengesetzten Ende von Element 2 befindliche Oeffnung passirt, dann in den Zwischenraum zwischen 2 und 3 tritt u. s. w., oder derartig, dass die Luft durch eine centrale Oeffnung von 1 eintritt, sich in dem Zwischenraume zwischen 1 und 2 ausbreitet, letzteres umgiebt, zwischen ihm und dem dritten Elemente weitergeht, Element 3 durch eine centrale Oeffnung verlässt u. s. f. Die Zahl der Wechsel betrug bei der eben angegebenen Spannung in der Secunde 46 bis 83,5; es zeigte sich, dass die Menge des entstehenden Ozons ungefähr proportional der Wechselzahl wächst, dass sie mit der Geschwindigkeit des durch den Apparat gehenden Luftstromes zunimmt und um so grösser ist, je weniger Ozon das austretende Gas enthält. Sie kann unter Berücksichtigung dieser Umstände 15,04 Proc. der theoretischen Menge betragen, während man bisher höchstens 2 Proc. erreichte. — Zur Herstellung des Ozons im Laboratorium verwendet Otto einen Apparat, welcher der SIEMENS'schen Ozonröhre im Wesentlichen gleich ist (Länge der Röhren 70 cm, Abstand 1,5 mm). Von reinem Sauerstoff, von welchem 20 Liter in der Stunde durch den Apparat gehen, wurden etwa 50 mg im Liter in Ozon umgewandelt, wobei ein Wechselstrom von 6000 Volt Spannung und 80 Perioden verwendet wurde. — Das Phosphoresciren von Wasser beim Schütteln mit Ozon tritt nach den Untersuchungen von Otto nur ein, wenn das Wasser pflanzliche oder thierische Stoffe enthält, die unter dem Einflusse des Ozons oxydirt werden. Auch das Meeresleuchten wird wohl in manchen Fällen (besonders nach Gewittern) auf gleiche Weise zu Stande kommen. Beim Schütteln des Ozons mit Alkohol, Benzin, Thiophen, Milch und Harn wurde in gleicher Weise Phosphorescenz beobachtet. Hauptsächlich wurde die Einwirkung des Ozons auf aliphatische und aromatische Verbindungen untersucht. Methan, Aethylen und Acetylen werden vom Ozon oxydirt, letzteres unter Wärme- und

Lichtentwicklung, bei Anwesenheit einer grösseren Menge Ozon (50 mg im Liter) unter heftiger Explosion. Beim Durchleiten von Ozon durch Benzol entsteht ein beim Erwärmen explodirender Niederschlag. Eugenol, Safrol und ihre Isomeren geben die entsprechenden Aldehyde: aus dem Iso-Safrol entsteht das Heliotropin, aus dem Iso-Eugenol das Vanillin. Verf. schlägt die letztere Oxydation zur technischen Gewinnung des Vanillins vor. Methyl- und Aethylalkohol geben die entsprechenden Säuren, Glycol wird zu Oxalsäure, Glycerin zu Mesoxalsäure oxydirt. Die Phenole und Diphenole verharzen; Phenylamin und Anilin werden zu Chinon und Azobenzol, Paratoluidin wird zu p-Azotoluol oxydirt. *Bgr.*

E. ANDREOLI. Ozon, seine technische Darstellung und Anwendungen. Journ. Soc. Chem. Ind. 16, 89—96, 1897. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 777—778 †.

Der Verf. beschreibt Apparate, mittels deren die durch eine elektrische Pferdekraft erhaltene Ozonmenge auf 50 g, im Mittel 30 g, gesteigert wird (theoretisch sollte sie 1 kg betragen, die bisher construirten Apparate geben nur 10 bis 12 g). Die beiden Elektroden sind nicht durch drei Dielektrica, zwei Glaswände und Luft, getrennt, sondern der Luftstrom geht direct zwischen den Elektroden hindurch. Die an sich unbedeutende Oxydation des Elektrodenmetalles kann durch einen Firnissüberzug ganz verhindert werden. Dadurch, dass die Zwischenwände aus Glas wegfallen, wird die Erhitzung des Ozons und somit seine Zerstörung vermieden. Die Elektroden sind mit zahlreichen punktförmigen Erhöhungen versehen, welche die Bildung der Effluvien erleichtern. Die Luft wird in schnellem Strome durch die engen Zwischenräume zwischen den Elektroden geleitet. — In anderen Apparaten verwendet der Verf. Glaswände zwischen den tafelförmigen Elektroden, von denen mehrere neben einander so angeordnet sind, dass die eine Hälfte der Platten mit dem einen Pole, die dazwischen liegenden mit dem anderen Pole des *RUHMKORFF* verbunden sind. Die Elektroden werden durch kalte Luft oder kaltes Wasser gekühlt; sie wirken in Folge der getroffenen Anordnung zweiseitig, sind lang und eng neben einander mit punktförmigen Erhöhungen versehen. — Eine weitere Art von Apparaten beruht auf der Beobachtung, dass, wenn man einen Pol einer Inductionsrolle mit einer Glühlampe, den anderen Pol mit einer Elektrode verbindet, die mantel- oder spiralförmig die Glühlampe umgiebt, ein scharfes Leuchten der Glüh-

lampe auftritt und die Luft zwischen der äusseren Elektrode und der Glaswand ozonisirt wird. Ist die Glühlampe nicht luftleer, so unterbleibt das Glühen und die Bildung von Ozon. Als äussere Elektrode verwendet der Verf. Aluminiumblech mit punktförmigen Erhöhungen, die nur 1 mm von der Glaswand entfernt sein dürfen. Der Verf. meint, dass bei seinen Apparaten in Folge der niedrigen Temperatur nur geringe Mengen der sonst so störenden Oxyde des Stickstoffs entstehen. Die zahlreichen von ihm vorgeschlagenen Verwendungen des Ozons scheinen noch nicht in grösserem Umfange technisch erprobt zu sein. (Reinigen von Trinkwasser; Darstellung von Wasser für kohlensaures Wasser; Reinigen von Bierfässern und Hefen; künstliche Darstellung von Degras; Präpariren von Holz für Instrumentenbau und Möbel; Bleichen von Leinen, Stärke und Dextrin; Oxydation von trocknenden Oelen zur Firniss- und Linoleumbereitung; Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd durch die Einwirkung auf Terpentin und Wasser; Sterilisierung von Schmutzwässern; Reinigung von Wein und Brantwein.) Die Entfärbung von Zucker und Melasse gelang nur unvollkommen. Die Kosten zur Darstellung von Ozon berechnet der Verf. auf etwa 3 Mk. pro Kilogramm, wenn die Pferdekraftstunde 8 bis 9 Pfg. kostet. *Bgr.*

E. ANDREOLI. Sur le rendement des ozoniseurs et le dosage de l'ozone. *L'Éclair. élect.* 12, 509—511, 1897 †.

Der Verf. hält die Angaben über die Leistungsfähigkeit von Apparaten zur technischen Darstellung des Ozons vielfach für übertrieben, weil diese Apparate nicht lange genug hinter einander in Thätigkeit gewesen sind und weil die üblichen Bestimmungen des Ozons zu fehlerhaften Resultaten führen. Insbesondere ist es bedenklich, die Jodkaliumlösung vor dem Durchleiten des Ozons stark anzusäuern, weil dieselbe bei Gegenwart von viel Säure, auch ohne dass Ozon hindurchgeleitet wurde, Stärkekleister blau färbt und weil mithin eine bestimmte Menge Natriumhyposulfit zur Entfärbung erforderlich ist. Ebenso können geringe Verunreinigungen des Jodkaliums zu fehlerhaften Resultaten Veranlassung geben, wie denn überhaupt die richtige Bestimmung des Ozons erst durch vielfache Uebung erlernt werden kann. Eine neutrale oder alkalische Lösung von Jodkalium anzuwenden, ist ebenfalls unrichtig, weil dann die Zahlen in Folge der Oxydation des Jods zu Kaliumjodat zu niedrig ausfallen. Der Verf. fügt zu einer Lösung von 16,6 g Kaliumjodid in 250 ccm Wasser zunächst 0,01 g Schwefelsäure, leitet dann das

Ozon hindurch, setzt nochmals 0,09 g Schwefelsäure hinzu und titriert. Er erhielt in einem bestimmten Falle auf diese Weise 75 bis 76 g Ozon pro Pferdestunde, während die Bestimmungen des Ozongehaltes der mit demselben Apparate unter gleichen Bedingungen ozonisirten Luft unter Anwendung von 9,8 g Schwefelsäure 240 g Ozon pro Pferdestunde ergaben. Er ist der Ansicht, man solle überhaupt diese Art der Bestimmung ganz aufgeben und die Wirksamkeit eines Ozonisators dadurch angeben, dass man ermittelt, wie viel Kilogramm von gewissen Substanzen in einer gegebenen Zeit oxydirt werden können, also wie viel Kilogramm Leinöl vom spec. Gew. 0,935 in Oel vom spec. Gew. 0,940 bis 0,945 verwandelt werden können.

Bgr.

K. ELBS. Ueber die Beziehungen der Elektrochemie zur organischen Chemie. *ZS. f. Elektrochem.* 4, 81—89, 1897 †.

Der Verf. bespricht im Zusammenhange die Elektrolyse der essigsauren Salze durch KOLBE, der bernstein- und fumarsauren Salze durch KÉKULÉ, die Versuche von CRUM BROWN und WALKER (diese Ber. 47 [2], 583, 1891), von v. MILLER und HOFER (diese Ber. 50 [2], 691, 1894) von MULLIKEN (diese Ber. 49 [2], 669, 1893) und WEEMS (diese Ber. 50 [2], 677, 1894), und weist auf die Bedeutung hin, welche die Ergebnisse dieser Versuche für die wissenschaftliche organische Chemie besitzen. Ferner weist er auf die Möglichkeit einer Oxydation und Reduction durch den elektrischen Strom hin und bespricht die Versuche von GATTERMANN (s. diese Ber. 49 [2], 666, 1893; 50 [2], 689, 1894), und von CLÉMENT und NOYES (diese Ber. 49 [2], 683, 1893). Endlich erwähnt er die elektrolytische Darstellung des Jodoforms, die Darstellung des Calciumcarbids und des überschwefelsauren Ammoniums.

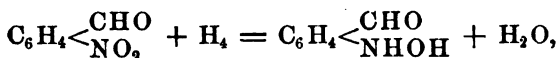
Bgr.

LUDWIG GATTERMANN. Ueber die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. IV., V., VI. Mittheilung. *Ber. d. chem. Ges.* 29, 3034—3037, 3037—3040, 3040—3042, 1897 †.

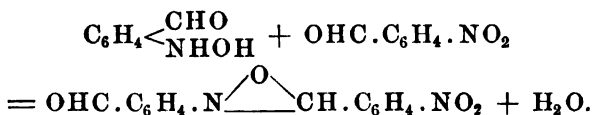
In Uebereinstimmung mit seinen früheren Versuchsergebnissen findet der Verf., dass bei der elektrolytischen Reduction von m-Nitroacetophenon, m-Nitrobenzophenon und m-Nitrophenyl-p-tolylketon in concentrirter Schwefelsäure Derivate des p-Amidophenols entstehen, und zwar bezw. das Amidooxyacetophenon, das Amidooxybenzophenon und die Verbindung $C_6H_5(NH_2)(OH).CO.C_6H_4.(CH_3)$.

Bei der Reduction von m- und p-Nitrobenzaldehyd entstehen die bei der obigen Reduction als Zwischenproducte angenommenen Derivate des Hydroxylamins, und zwar bei vierstündiger Einwirkung eines Stromes von 2 bis 3 Amp. bei 5 bis 6 Volt Spannung Ver-

bindungen von der Formel $\text{OHC} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{N} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \end{array} \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NO}_2$. Die Bildung derselben erfolgt in zwei Phasen; zunächst bildet sich das Aldehydphenylhydroxylamin:



welches sich dann mit einem Molekül des nicht zersetzten Nitroaldehyds unter Wasseraustritt condensirt:



Wirkt der Strom länger als vier Stunden ein, so wird auch diese Nitroverbindung in ähnlicher Weise reducirt und es entstehen durch weitere Condensation höher moleculare Producte.

Auch in den früheren Fällen kann man die Hydroxylaminderivate erhalten, wenn man dem Nitrokörper einen Aldehyd hinzufügt. So entstand bei der Elektrolyse eines Gemisches von Nitrobenzol

mit Benzaldehyd die Verbindung $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{N} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \end{array} \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$. Aehnliche Verbindungen wurden erhalten bei der Reduction eines Gemisches von Benzaldehyd mit o-, m- und p-Nitrotoluol, mit Nitro-p-Xylol und mit m-Nitrobenzoësäure. Bgr.

K. ELBS und A. HERZ. Ueber die elektrolytische Darstellung von Jodoform. ZS. f. Elektrochem. 4, 113—118, 1897†.

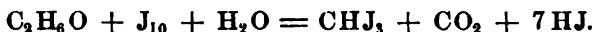
Die Verff. haben die Bedingungen untersucht, unter denen beim Durchleiten des elektrischen Stromes durch eine mit Soda und Alkohol versetzte Lösung von Jodkalium die besten Ausbeuten an Jodoform erzielt werden. Sie finden, dass ein continuirliches Verfahren vortheilhaft ist, wobei mit einer 1 Amp. auf 1 qdm nicht übersteigenden Anodenstromdichte bei 60° eine aus 5 g Soda, 10 g Jodkalium, 20 ccm Alkohol und 100 ccm Wasser bestehende Lösung elektrolysirt wird und allstündlich das entstandene Jodoform entfernt, sowie die Anodenflüssigkeit wieder durch Zusatz von Soda, Jodkalium und Alkohol auf den ursprünglichen Gehalt gebracht wird. Die Anodenflüssigkeit befand sich dabei in einer Thonzelle,

als Kathodenflüssigkeit diene eine mässig concentrirte Sodalösung, in der sich als Kathode ein Nickeldrahtnetz von grosser Oberfläche befand. Als Anode wurde ein Platindrahtnetz benutzt, Nickel ist als Anodenmetall unbrauchbar. Das Diaphragma kann weggelassen werden, wenn man die Stromdichte an der Kathode vergrössert. Aceton kann nicht an Stelle des Alkohols verwendet werden. Die Darstellung von Bromoform und Chloroform auf entsprechendem Wege gelang nicht.

Bgr.

F. FOERSTER und W. MEWES. Ueber die Herstellung von Jodoform auf elektrolytischem Wege. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 56, 353—363, 1897 †. ZS. f. Elektrochem. 4, 268—272, 1897 †.

Für die Berechnung der theoretischen Menge des entstehenden Jodoforms legen die Verf. die Gleichung zu Grunde:



Als Elektrolyt diene eine Lösung von 15 g Jodkalium, 5 g Soda und 20 ccm Alkohol in 100 ccm Wasser, welche bei 60° bis 65° elektrolysirt wurde. Die Stromdichte betrug zumeist 2 Amp. pro Quadratdecimeter. Die Elektroden bestanden aus Platinblechen, die Kathode war von Pergamentpapier umhüllt, wodurch die Anwendung eines Diaphragmas überflüssig wurde. Die Umhüllung ist nicht zu entbehren, weil sonst erhebliche Mengen von Jod nach der Kathode gelangen und auf die Kalilauge einwirken, bevor sie an der Bildung von Jodoform theilnehmen können. Da der Widerstand der Zelle durch die Pergamentumhüllung nicht wesentlich erhöht wird, so konnte dieselbe Stromstärke mit geringeren Spannungen, als in den vorstehend mitgetheilten Versuchen von ELBS und HERZ, erreicht werden. Das an der Kathode entstehende Kaliumhydroxyd kann leicht durch den Elektrolyten diffundiren und dient deshalb zur Neutralisation der an der Anode sich bildenden Jodwasserstoffsäure. Da indess auf 10 Aequ. Jod nur 9 Aequ. Säure auftreten (s. obige Gleichung), andererseits aber 10 Aequ. Kaliumhydroxyd entstehen, so muss das überschüssige Kaliumhydroxyd durch Einleiten von Kohlendioxyd neutralisirt werden, um der Flüssigkeit eine schwache Alkalität zu verleihen. Bei Gegenwart von viel Kaliumhydroxyd entsteht viel Kaliumjodat, welches an der Kathode wieder reducirt wird, und nur wenig Jodoform. Der günstige Einfluss, welchen das Alkalicarbonat gegenüber dem Hydroxyd auf die Jodoformbildung ausübt, beruht vielleicht darauf, dass das Jod durch das Hydroxyd weit schneller in Hypojodit

übergeführt wird, als durch das Carbonat. Bei einer gegebenen Concentration des Alkohols ist nun ein bestimmter Gehalt der Flüssigkeit an Hypojodit für die Entstehung des Jodoforms die günstigste; wird derselbe dann überschritten, so geht ein Theil des Hypojodits in das Jodat über und entzieht sich der Jodoformbildung oder verwandelt den Alkohol in Essigsäure, von welcher geringe Mengen nachgewiesen wurden. Auch die geringen Mengen Kaliumhydroxyd, welche entstehen, wenn das Einleiten von Kohlendioxyd unterbleibt, beeinträchtigen das Versuchsergebniss, wie durch drei unter sonst gleichen Umständen ausgeführte Versuchsreihen dargethan wurde, bei denen einmal Kohlendioxyd, das andere Mal Wasserstoff, das dritte Mal kein Gas eingeleitet wurde. Die Menge des einzuleitenden Kohlendioxyds wird am besten derart gewählt, dass eine kleine Menge Bicarbonat entsteht und die Lösung eine blassgelbe bis strohgelbe Farbe zeigt, ein Zustand, der sich am besten bei einer etwas höheren Stromdichte innehalten lässt. Indess sind bei höheren Stromdichten leichter Unregelmässigkeiten im Verlaufe der Elektrolyse möglich, wodurch die Stromausbeute sinkt. Die Verf. bestätigen hier die von ELBS und HERZ gemachten Beobachtungen. Sie bestätigen ferner, dass die im Verlaufe der Elektrolyse beim wiederholten Zusatze von Jodkalium eintretende Anreicherung des Elektrolyten an Kaliumcarbonat anfangs ohne wesentlichen Einfluss auf die Stromausbeute ist. Bei zu grossem Gehalte sinkt freilich die Stromausbeute bedeutend; bei einer Lösung von 5g Soda, 25g Kaliumcarbonat und 15g Jodkalium in 100 ccm Wasser betrug sie nur noch 43 Proc. Andererseits ist es auch nicht möglich, verdünnte Lösungen von Jodkalium in Jodoform überzuführen, so dass die letzten Antheile an Jodkalium sich der Jodoformbildung entziehen. Die Verf. meinen, dass es gelingt, etwa 80 Proc. der angewandten Jodkaliummenge in Jodoform zu verwandeln, wenn man anfangs den Gehalt der Lösung an Jodkalium constant hält, von einem gewissen Zeitpunkte an den Zusatz an Salz unterbricht und den Rest soweit als möglich in Jodoform verwandelt.

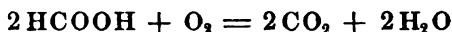
Bgr.

JULIUS PETERSEN. Electrolyse des sels alcalins d'acides organiques I. Overs. Danske Vid. Selsk. 1897, 397—432 †. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 518.]

Der Verf. hat die Alkalisalze einer Anzahl von organischen Säuren in verschieden concentrirten Lösungen und bei verschiedenen

Stromstärken elektrolysiert und die dabei auftretenden Producte untersucht. Folgende Säuren wurden der Elektrolyse unterworfen:

1. Ameisensäure (als Natriumsalz). In concentrirten Lösungen ist die Stromstärke von geringem Einflusse auf die Zusammensetzung der gasförmigen Producte, in verdünnten nimmt die Menge des nach der Gleichung



entstehenden Kohlendioxyds mit wachsender Stromstärke ab. Dasselbe geschieht bei constanter Stromstärke bei steigender Concentration der Salzlösung; die Menge des freien Sauerstoffs nimmt mithin in diesem Falle mit steigender Concentration zu.

2. Essigsäure. Der Verf. zeigte — was bei dieser oft zerlegten Verbindung bisher noch zweifelhaft war —, dass bei der Elektrolyse geringe Mengen von Essigsäuremethylester und Aethylen entstehen. Die Elektrolyse der Essigsäure verläuft mithin nach folgenden Gleichungen:

1. $2\text{CH}_3\text{.COOH} = 2\text{CH}_3\text{.COO} + \text{H}_2$;
2. $2\text{CH}_3\text{.COO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CH}_3\text{.COOH} + \text{O}$;
3. $2\text{CH}_3\text{.COO} = \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{CO}_2$;
4. $2\text{CH}_3\text{.COO} = \text{CH}_3\text{.COO.C}_2\text{H}_5 + \text{CO}_2$;
5. $2\text{CH}_3\text{.COO} + \text{O} = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$.

3. Propionsäure. Bei der Elektrolyse einer mit Propionsäure schwach angesäuerten 40 proc. Lösung von propionsaurem Kalium (Stromstärke $\frac{1}{2}$ Amp.) entstand in ähnlicher Weise Propionsäureäthylester. Der Verf. stellt zum Theil abweichend von JAHN (diese Ber. 45 [2], 544, 1889) folgende Gleichung für die Zerlegung der Propionsäure auf:

1. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COOH} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COO} + \text{H}_2$;
2. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COOH} + \text{O}$;
3. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COO} = \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{CO}_2$;
4. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COO} = \text{C}_2\text{H}_5\text{.COO.C}_2\text{H}_5 + \text{CO}_2$;
5. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{.COO} + \text{O} = 2\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$.

Die Stromintensität ist nur von geringem Einflusse auf die Producte der Elektrolyse; indess scheint mit steigender Stromstärke die Menge des entstehenden Sauerstoffs ab-, die Menge Butan dagegen zuzunehmen. Auffallender ist der Einfluss der Concentration der Salzlösung insofern, als mit steigender Concentration derselben die Menge des Butans wächst, die Menge des Sauerstoffs dagegen abnimmt.

4. Buttersäure. Bei der Elektrolyse des Kaliumsalzes wurde mit Bestimmtheit das Entstehen von Hexan (in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von HAMONET, diese Ber. 52 [2], 552, 1896), von Buttersäureisopropylester und Propylen nachgewiesen. Ausserdem entsteht aber auch Buttersäurepropylester. Auch hier ist die Veränderung der Stromstärke von geringem Einflusse auf die entstehenden Producte; die Menge des entstehenden Hexans, sowie des Propylens erreicht mit wachsender Stromstärke ein Maximum und nimmt alsdann ab. Bei constanter Stromstärke nimmt mit steigender Concentration der Salzlösung die Menge des Hexans und des Propylens bedeutend zu, diejenige des Wasserstoffs ab.

5. Isobuttersäure. Bei der Elektrolyse einer concentrirten Lösung von isobuttersaurem Kalium entsteht Diisopropyl und Isobuttersäureisopropylester, von ersterem jedoch relativ wenig. Der Einfluss der Stromstärke bei gleichbleibender Concentration auf die Producte der Elektrolyse ist hier etwas schärfer ausgeprägt, als in den früheren Fällen, insofern als mit steigender Stromstärke die Menge sowohl des Propylens als des Diisopropyls zunimmt. Bei gleichbleibender Stromstärke übt die Aenderung der Stromstärke einen ähnlichen Einfluss, wie bei der Buttersäure aus.

Im Allgemeinen verläuft somit die Elektrolyse der Kaliumsalze der einbasischen gesättigten fetten Säuren nach folgenden Gleichungen:

1. $2 C_n H_{2n+1} \cdot COOH = 2 C_n H_{2n+1} \cdot COO + H_2$;
2. $2 C_n H_{2n+1} \cdot COO + H_2 O = 2 C_n H_{2n+1} \cdot COOH + O$;
3. $2 C_n H_{2n+1} \cdot COO = C_{2n} H_{4n+2} + 2 CO_2$;
4. $2 C_n H_{2n+1} \cdot COO = C_n H_{2n+1} \cdot COO \cdot C_n H_{2n+1} + CO_2$;
5. $2 C_n H_{2n+1} \cdot COO + O = 2 C_n H_{2n} + H_2 O + 2 CO_2$.

Die drei letzten Gleichungen sind bestimmend für die eigentlichen Producte der Elektrolyse; von denselben überwiegt bald die eine, bald die andere. Bei der Essigsäure überwiegt Gleichung 3., während Gleichung 4. zurücktritt und Gleichung 5. vernachlässigt werden kann. Bei der Propion-, Butter- und Isobuttersäure herrscht dagegen Gleichung 5. vor, Gleichung 4. ist von einer gewissen Bedeutung, Gleichung 3. tritt zurück, am meisten bei der Isobuttersäure.

6. Oxalsäure. Die Producte der Elektrolyse sind bekanntlich Kohlendioxyd, Wasserstoff und Sauerstoff. Veränderung der Stromstärke hat fast keinen Einfluss auf die Zusammensetzung der Endproducte, Abnahme der Concentration (des untersuchten Kaliumsalzes) hat eine Steigerung der Sauerstoffmenge zur Folge.

7. Malonsäure. Bei der Elektrolyse des Kaliumsalzes dieser Säure entstehen ausser Wasserstoff und Sauerstoff hauptsächlich Kohlendioxyd und Kohlenoxyd, daneben minimale Mengen von Aethylen. Man hat folgende Gleichungen:

1. $\text{CH}_2 \cdot (\text{COOH})_2 = \text{CH}_2 \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2$;
2. $\text{CH}_2 \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_2 \cdot (\text{COOH})_2 + \text{O}$;
3. $2 \text{CH}_2 \cdot (\text{COO})_2 = \text{C}_2\text{H}_4 + 4 \text{CO}_2$;
4. $\text{CH}_2 \cdot (\text{COO})_2 + \text{O}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$.

Die quantitativen Versuchsergebnisse zeigen, dass Sauerstoff und Wasserstoff bei Weitem überwiegen, so dass also die Malonsäure bei der Elektrolyse sich den Mineralsäuren analog verhält. Durch Steigerung der Stromstärke kann man eine geringe, durch Steigerung der Concentration der angewandten Salzlösung eine beträchtliche Zunahme der Menge des entstehenden Kohlenoxyds bewirken.

8. Bernsteinsäure. Die Elektrolyse des Kaliumsalzes erfolgt nach folgenden Gleichungen:

1. $\text{C}_2\text{H}_4 \cdot (\text{COOH})_2 = \text{C}_2\text{H}_4 \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2$;
2. $\text{C}_2\text{H}_4 \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4 \cdot (\text{COOH})_2 + \text{O}$;
3. $\text{C}_2\text{H}_4 \cdot (\text{COO})_2 = \text{C}_2\text{H}_4 + 2 \text{CO}_2$.

Steigerung der Stromstärke bewirkt eine Zunahme des Aethylens, ebenso die Steigerung der Concentration der Salzlösung. Letztere ist hier von ganz besonderem Einflusse.

9. Isobernsteinsäure. Ausser den von LASSAR-COHN (diese Ber. 45 [2], 571, 1889) gefundenen Producten: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlendioxyd und (in geringen Mengen) Kohlenoxyd wies der Verf. noch geringe Mengen von Aethylen und Acetaldehyd nach. Folgende Gleichungen drücken die Vorgänge aus:

1. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COOH})_2 = \text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2$;
2. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COOH})_2 + \text{O}$;
3. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COO})_2 = \text{C}_2\text{H}_4 + 2 \text{CO}_2$;
4. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{COO})_2 + 2 \text{O}_2 = 2 \text{CO} + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$;
5. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} + \text{O} = \text{CH}_3 \cdot \text{CHO}$.

Aenderung der Stromstärke und der Concentration der Lösung des Kaliumsalzes wirken hier wie bei der Bernsteinsäure. Das Verhältniss des Wasserstoffs zum Sauerstoff ist jedoch hier ein anderes, weil mehr von dem letzteren zur Oxydation der Gruppe $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}$ verbraucht wird.

10. Benzoësäure. Bei der Elektrolyse des Kaliumsalzes dieser Säure konnten nur Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlendioxyd und Kohlen-

oxyd nachgewiesen werden. In Folge der Entstehung von theerigen Producten färbt sich die Salzlösung während der Elektrolyse dunkel.

11. Phtalsäure. Bei der Elektrolyse des Kaliumsalzes dieser Säure entsteht fast reines Knallgas, welches nur etwa 1 Proc. Kohlendioxyd enthält.

12. Phenylelessigsäure. Durch eine zwei Monate dauernde Elektrolyse des Kaliumsalzes dieser Säure gelang es dem Verfasser, ausser Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlendioxyd die Entstehung von Benzylalkohol, Phenylelessigsäurebenzylester und Benzaldehyd nachzuweisen. Die Elektrolyse erfolgt demnach nach den Gleichungen:

1. $2\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COOH} = 2\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COO} + \text{H}_2;$
2. $2\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COOH} + \text{O};$
3. $2\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COO} = \text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COO}\cdot\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2 + \text{CO}_2;$
4. $\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COO}\cdot\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COOH}$
 $\quad\quad\quad + \text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2(\text{OH});$
5. $\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}_2(\text{OH}) + \text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}.$

Bgr.

P. ROHLAND. Ueber die Vorgänge bei der Elektrolyse fettsaurer Alkalisalze und die entsprechenden elektrolytischen Producte. ZS. f. Elektrochem. 4, 120—123, 1897†. ZS. f. Naturw. 70, 114—115, 1897†.

Der Verf. erörtert zunächst die Möglichkeit des Entstehens verschiedener Zersetzungsproducte bei der Elektrolyse von Fettsäuren je nach der Concentration der Salzlösung und der Stromdichte und berichtet dann über die von ihm ausgeführte Zerlegung der Kaliumsalze der Capron-, Capryl- und Heptylsäure mittels des elektrischen Stromes. Als Anode diente ein dicker Platindraht, als Kathode ein Platinblech. Ein Diaphragma ist alsdann entbehrlich. Als Stromquelle dienten zwei Accumulatoren. Bei der Capronsäure, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\cdot\text{COOK}$, entsteht Dekan, $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$; bei der Caprylsäure, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\cdot\text{COOK}$, Tetradekan, $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$. Bei der Heptylsäure, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\cdot\text{COOK}$, entstand dagegen nur bei Anwendung einer verdünnten (5,8 proc.) Lösung ein gesättigter Kohlenwasserstoff, das Dodekan, $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, während bei der Elektrolyse einer concentrirteren (15- und 27 proc.) Lösung neben demselben ein ungesättigter Kohlenwasserstoff vom Siedepunkt 145° (vielleicht Octylen, C_8H_{16}) auftrat. — Bei Säuren mit einer Aethylenbindung tritt eine Anlagerung der Anionen an einander nur dann ein, wenn die Aethylenbindung weit genug von der Carboxylgruppe entfernt ist, und auch dann erfolgt ein theilweiser Zerfall der Anionen. So wurde bei der Elektrolyse von heptyl- und von ölsaurom Kalium ein Gemisch

verschiedener Kohlenwasserstoffe erhalten. — Aromatische Säuren führen auch dann nicht durch den Zusammentritt ihrer Anionen zu einem Kohlenwasserstoffe, wenn sie die CH_3 -Gruppe an das Phenyl gebunden enthalten. Phenyllessigsäure liefert an der Anode Sauerstoff und Kohlenoxyd und nur Spuren von Benzaldehyd, ähnlich verhält sich die Hydrozimmersäure. (Siehe jedoch vorig. Ref.)

Bgr.

E. BAUER. Ueber die Elektrolyse von Acetaten verschiedener Metalle. Diss. Gießen 1897, 75 S. [Beibl. 21, 601—602, 1897 †.

Bei der Elektrolyse nicht zu verdünnter Lösungen von Acetaten von Metallen mit constanter Valenz (Natrium, Kalium, Ammonium, Magnesium, Calcium, Zink, Aluminium) entstehen bei Anwendung nicht zu geringer Stromdichte in der Kälte an der Anode vorwiegend Aethan und Kohlendioxyd, um so reichlicher, je höher die Stromdichte ist. Diesen Gasen sind geringe Mengen von Sauerstoff und von Estern (Essigsäuremethylester) beigemischt. Beim Calcium-, Magnesium- und Kaliumsalz entsteht ausserdem in nicht unbedeutenden Mengen Aethylen, welches sich beim Natrium-, Ammonium- und Zinkacetat nur in sehr untergeordnetem Maasse bildet.

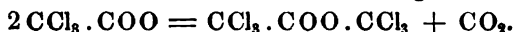
In der Siedehitze entsteht dagegen als gasförmiges Product fast nur Sauerstoff neben wenig Kohlendioxyd und sehr wenig Aethan; die Bildung von Aethylen, Essigsäuremethylester und Ameisensäure tritt sehr zurück.

Bei der Elektrolyse der Acetate von solchen Metallen, die eine höhere Werthigkeit annehmen können, lagert sich das Anion an das ursprüngliche Metall an, so dass ein Salz des höherwerthigen Metalles entsteht. Das Chrom bildet eine Ausnahme. Bgr.

K. ELBS und K. KRATZ. Ueber die Elektrolyse der Trichloressigsäure. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 55, 502—505, 1897 †.

Die Verff. haben weitere Analysen des bei der Elektrolyse von trichloressigsaurem Natrium an der Anode entstehenden krystallinischen Körpers ausgeführt, um die Identität desselben mit dem Trichloressigsäuretrichlormethylester darzuthun. Die Verbindung konnte auch jetzt noch nicht wasserfrei erhalten werden, indess sind die Verff. der Ueberzeugung, dass sie mit dem erwähnten Ester übereinstimmt. Sie haben das Verhalten der reinen, nach dem Verfahren von ANSCHÜTZ und EMBERY dargestellten Verbindung gegen

eine Anzahl von Lösungsmitteln und Reagentien untersucht; die dabei erhaltenen Resultate sind indess von rein chemischem Interesse. Die Elektrolyse des trichloressigsäuren Natriums liefert ein Product, welches sich in Folge des anhaftenden Wassers leicht (unter Entwicklung von Chlorkohlenoxyd) zersetzt; sie ist aber geeignet, schnell grössere Mengen der Verbindung zu liefern, wobei an der Anode die Reaction nach der Gleichung verläuft:



Man erhält eine für die Elektrolyse geeignete Flüssigkeit, wenn man eine wässrige Lösung von Trichloressigsäure mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Natrium- und Zinkcarbonat sättigt. Anoden- und Kathodenflüssigkeit werden durch eine Thonzelle getrennt; während der Elektrolyse ist durch Eiswasser zu kühlen; die Kathode besteht aus Blei, die Anode aus Platin; die Stromdichte an der Anode beträgt mindestens 40 bis 50 Amp. pro Quadratdecimeter, die Stromstärke 2 bis 4 Amp. Nach einer Viertelstunde ist der entstandene Ester abzufiltriren. Die Anodenflüssigkeit kann nach dreimaligem Gebrauch höchstens noch als Kathodenflüssigkeit gebraucht werden. Die Ausbeute beträgt 10 bis 30 Proc. der theoretischen.

Bgr.

CRUM BROWN and HERBERT W. BOLAM. On the electrolysis of potassium ethyl-sulphone-acetate. Edinb. Proc. 21, 297, 1896/97 †.

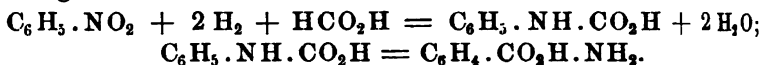
Bei der Elektrolyse der wässrigen Lösung des Kaliumsalzes der Säure $\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$ (14 g in 20 ccm Wasser gelöst, Spannung 12 Volt, Stromstärke 3,4 Amp., Temperatur 30° bis 35°) entsteht unter Entwicklung von Kohlendioxyd an der Anode die Verbindung $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$.

Bgr.

WALTHER LÖB. Elektrolytische Reductionen des Benzols. ZS. f. Elektrochem. 3, 471—474, 1897 †.

Ausgehend von der von GATTERMANN entdeckten Reduction des Nitrobenzols in schwefelsaurer Lösung zu p-Amidophenol, wobei als primäres Product Phenylhydroxylamin entsteht und von der vom Verf. gefundenen Reduction des Nitrobenzols in halogenwasserstoffsaurer Lösung zu gechlorten und gebromten Anilinen unter intermediärer Bildung von Phenylchloramin resp. -bromamin, untersuchte der Verf., ob diese Reaction einer Verallgemeinerung fähig sei, so dass zunächst ein im Ammoniakreste substituirtes Anilin entsteht, welches dann den Substituenten in den Benzolkern ein-

treten lässt. Die Versuche, welche mit Nitrobenzol in ameisen-, essig- und oxalsaurer Lösung, sowie in ammoniakalischer Lösung angestellt wurden, zeigten, dass dies nicht der Fall ist. Bei Anwendung von Ameisensäure sollte der Verlauf nach den Gleichungen erfolgen:



Thatsächlich entsteht jedoch Hydrazobenzol, welches sich unter der Einwirkung der Säure in ameisensaures Benzidin umlagert. Dabei üben Temperatur, Spannung und Stromdichte anscheinend keinen Einfluss auf das Ergebniss aus. Aehnlich war der Verlauf bei Anwendung von Essigsäure für sich allein oder bei gleichzeitiger Anwesenheit von Oxalsäure. Nebenproducte sind Azobenzol und spurenweise p-Amidophenol. — Bei der Elektrolyse von Nitrobenzol bei Gegenwart von alkoholischem Ammoniak (unter Zusatz von Salmiak, um die Leitungsfähigkeit zu erhöhen) entsteht der Hauptsache nach Azobenzol, daneben Hydrazobenzol. *Bgr.*

E. MERCK. Darstellung von Piperidin durch Elektrolyse. ZS. f. angew. Chem. 1897, 56. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 388 f.]

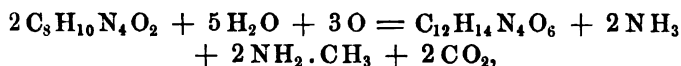
Die Lösungen der zu hydrirenden Basen der Pyridin- und Chinolinreihe in etwa der zehnfachen Menge 10 proc. Schwefelsäure werden der elektrolytischen Reduction unterworfen. Die Pyridine geben dabei die Piperidine in 95 Proc. der berechneten Ausbeute. Die Chinoline geben zunächst die zweifach hydrierten Basen, bei fortgesetzter Einwirkung auch die Tetrahydrüre. Erstere sind mit den Wasserdämpfen flüchtig und lassen sich so von den letzteren trennen. Als Kathoden dienen Bleiplatten; die Anoden bestehen aus einem beliebigen unlöslichen Material. *Bgr.*

FRITZ REITZENSTEIN. Metallverbindungen des Pyridins und die Elektrolyse des Pyridins. (Im Anschluss an die gleichnamige Arbeit von L. PINCUSOHN.) ZS. f. anorg. Chem. 15, 192—193, 1896f.]

Die Veröffentlichung bezweckt die Wahrung der Priorität des Verf. in Bezug auf eine Anzahl von Metallverbindungen des Pyridins, deren Formeln mitgetheilt werden. *Bgr.*

H. POMMEREHNE. Ueber Einwirkung des galvanischen Stromes auf einige Alkaloide. Arch. d. Pharm. 235, 364—368, 1897 f.]

Die mit Schwefelsäure versetzte wässrige Lösung von Coffein (2 g in 150 g Wasser) lieferte bei der Elektrolyse Amalinsäure, Ameisensäure, Ammoniak und Methyamin. Zunächst erfolgt wahrscheinlich die Zerlegung nach der Gleichung:



worauf dann secundär der Wasserstoff im status nascendi das Kohlendioxyd zu Ameisensäure reducirt. — Bei der Elektrolyse der mit Schwefelsäure versetzten wässrigen Lösung des Morphins (1 g in 100 com Wasser) entstand schwefelsaures Oxydimorphin. Aus der braun gefärbten Mutterlauge konnte keine andere Verbindung isolirt werden. — Die Lösung von Chinin, in ähnlicher Weise behandelt, lieferte entweder Thalleichon oder einen dieser Verbindung nahestehenden Körper. *Bgr.*

H. DANNEEL. Versuche, die bei der elektrolytischen Trennung von Metallen ausgeschiedenen Metallmengen durch einen Elektrizitätszähler zu messen. Diss. Göttingen 1897. ZS. f. Elektrochem. 4, 153 —159, 1897†.

Wie KILIANI fand, sinkt bei der Trennung von Kupfer und Silber durch Anwendung einer zur Ausscheidung des Kupfers nicht hinreichenden Spannung der Ausschlag eines in den Stromkreis eingeschalteten Galvanometers in Folge der abnehmenden Concentration der Silberionen allmählich auf Null, so dass man versuchen könnte, diese Nullstellung als Kriterium für die vollständige Ausfällung des Silbers anzusehen und gleichzeitig an einem eingeschalteten Elektrizitätszähler die Menge des ausgeschiedenen Silbers zu messen. Versuche, welche FREUDENBERG nach dieser Richtung angestellt hat, blieben ergebnisslos: ein eingeschaltetes Silbervoltameter gab stets um 4 bis 5 Proc. zu hohe Angaben gegenüber der im Bade abgeschiedenen Silbermenge. Der Verf. hat die Versuche mit Silber und Kupfer wieder aufgenommen und die beiden Metalle namentlich aus ihren salpetersauren Salzen ausgeschieden, jedoch ebenfalls gefunden, dass die Ausscheidung der Metalle bei wenig concentrirten Lösungen nicht äquivalent erfolgt. Ausserdem geht der Strom im Verlaufe der Analyse überhaupt nicht auf Null zurück, sondern es bleibt ein Reststrom. Als Elektrizitätszähler diente für grössere Stromdichten ein Kupfervoltameter, dessen Elektrolyt mit Alkohol versetzt war, ferner ein Silbervoltameter, welches bei kleinen Stromdichten häufig durch ein Jodvoltameter ersetzt wurde (Elek-

trolyt: 10—15 proc. Lösung von Jodzink, Anode Platin, Kathode amalgamirtes Zink; das ausgeschiedene Jod wird mit unterschweflig-saurem Natron titirt). Vielfache Verwendung fand auch ein Quecksilbervoltameter von der Form eines cylindrischen Gefässes, in welches etwas oberhalb der Mitte ein cylindrischer, nach oben offener Glasring eingeschmolzen war, so dass dort eine mit Quecksilber gefüllte Rinne entstand, zu der vom positiven Pole ein Zuleitungsdraht führte. Die Kathode bestand aus einem kleinen offenen, mit Quecksilber gefüllten Glasgefässe, welches an einem Platindrahte aufgehängt war, der seinerseits an dem freien Arme einer MOHR'schen Wage hing. Als Elektrolyt diente eine Lösung von Mercuronitrat, die Gewichtszunahme des Quecksilbergefässes konnte direct an der Wage abgelesen werden. Bei grösseren Stromdichten ist dies Voltameter nicht anwendbar, weil sich die Anode mit einer Salzsäure überzieht, die den Stromübergang erschwert und endlich unmöglich macht. Ausser mit Silber und Kupfer wurden noch mit Zink, Cadmium, Nickel und Eisen Versuche angestellt, bei den letzteren beiden Metallen trat jedoch gleichzeitig mit der Metallabscheidung Gasentwicklung ein, so dass von einer weiteren Untersuchung derselben Abstand genommen werden musste. Als Hauptergebniss fand der Verf. demnach, dass auch diejenigen Metalle, welche unter Anwendung löslicher Anoden äquivalent ausfallen, bei Anwendung unlöslicher Anoden bei der quantitativen Analyse nicht äquivalent ausfallen. Die Gründe sind in einer Betheiligung des Wassers an der Elektrolyse bei Spannungen oberhalb 1,08 Volt, wenn die Concentration der Metallionen in der Lösung sich dem Werthe derjenigen der Wasserstoffionen nähert, zu suchen, ferner in der Diffusion des sich an der Anode ausscheidenden Sauerstoffs und in der Depolarisation, die durch denselben bewirkt wird.

Bgr.

G. ARTH. Analyse électrolytique. L'Éclair. électr. (4) 12, 49—52†.

Der Verf. beabsichtigt, in einer Reihe von Aufsätzen, von denen indess nur der eine erschienen ist, eine zusammenhängende Darstellung der Hilfsmittel und Methoden zu geben, die zur elektrolytischen Bestimmung und Trennung der Metalle dienen. Er bespricht zunächst die Bestimmung von Blei (namentlich die Arbeit von KREICHGAUER, diese Ber. 50 [2], 657, 1894). Um Blei im Harn nachzuweisen, wird derselbe nach WEINHARDT (Pharm. Centralh. 37, 759—760, 1897) zur Hälfte seines Volumens eingedampft, dann im Wasserbade mit 65 proc. Salpetersäure erhitzt und zur Trockne

verdampft. Den Rückstand nimmt man mit Salpetersäure auf, verdünnt auf 1 Liter und leitet durch die auf 50° erwärmte Flüssigkeit den Strom von einem BUNSEN'schen Elemente. Bei Gegenwart von Blei entsteht auf der Anode braunes Superoxyd. Der Nachweis gelingt, wenn die Flüssigkeit 1 mg Bleinitrat im Liter enthält.

Bgr.

K. ULSCH. Die quantitative Bestimmung der Salpetersäure durch Elektrolyse. ZS. f. Elektrochem. 3, 546—547, 1897 †.

Dieselbe beruht auf der Reduction der verdünnten Salpetersäure oder eines Nitrats durch den elektrischen Strom bei Gegenwart von Schwefelsäure und von metallischem Kupfer. Als Kathode diente ein 2 m langer, 1,4 mm starker Kupferdraht, der auf einer 15 mm weiten Glasröhre zu einer Spirale von 40 Windungen aufgewickelt war, so dass ein 15 cm langes, gerades, in der Richtung der Cylinderaxe verlaufendes Drahtstück blieb, welches zur Stromzufuhr diente (Gesamtlänge der Spirale etwa 7 cm). Die Anode war ein in der Axe der Spirale verlaufender Platindraht von 1 mm Stärke und 17 cm Länge. Die Elektrolyse erfolgte in einem verschlossenen Probegläse, durch dessen Gummistopfen die Elektroden und ein Glasröhrchen zum Entweichen der Gase ging. Vor jedem Versuche wird die Kathode im Bunsenbrenner bis zum schwachen Glühen erhitzt und sofort in kaltes Wasser getaucht. Die elektromotorische Kraft betrug etwa 4 Volt, die Stromstärke 1,25 Amp., die Stromdichte an der Kathode war demnach 1,47 Amp./qdm. Die Menge des entstandenen Ammoniaks wurde durch Zurücktitriren der Normalschwefelsäure bestimmt, die dem zum Versuche verwendeten Kaliumnitrat beigemischt war. Bei Gegenwart von Chloriden ist die Methode nicht anwendbar, wodurch ihre Brauchbarkeit sehr beschränkt wird.

Bgr.

A. WALLER. Studien über die elektrolytische Trennung von Cadmium und Zink, Zink und Kobalt und Antimon und Zinn. ZS. f. Elektrochem. 4, 241—247, 1897 †.

Die Potentialdifferenzen von Zink und Cadmium gegen die normalen Lösungen ihrer Salze unterscheiden sich um etwa 0,3 Volt. Dieselbe Differenz besteht auch zwischen den Zersetzungsspannungen ihrer Salze. Deshalb erscheint die elektrolytische Trennung durch Anwendung einer passend gewählten Spannung (zwischen 2,35 und 2,03 Volt) möglich. Der Verf. bestätigt die von ELIASBERG (ZS. f. phys. Chem. 24, 548) erhaltenen Resultate, nach denen die Tren-

nung besonders gut in den mit Kaliumoxalat versetzten Lösungen der Chloride nach Zusatz von Ammoniumoxalat gelingt. Am besten ist die Temperatur von 80° bis 85°. — Die Trennung des Zinks vom Kobalt (die Zersetzungsspannung ihrer Chloride und Sulfate dissociirt um 0,42 Volt) gelingt nach der von VORTMANN angegebenen Methode unter Anwendung von Weinsäure (Seignettesalz) bei Gegenwart von Jodkalium und Natronlauge. Die Temperatur betrug 60° bis 65°, die Spannung 2 Volt, die Stromstärke 0,05 bis 0,1 Amp. Die Abscheidung von Kobaltioxyd an der Anode wird auch hier nicht ganz verhindert. — Die Trennung von Zinn und Antimon gelingt aus den Lösungen der Sulfide dieser Metalle in Natriumsulfid bei niederen Temperaturen, wenn die Spannung den Werth von 1 bis 1,1 Volt nicht überschreitet; es fällt dann das Antimon aus, dessen Zersetzungsspannung bei gewöhnlicher Temperatur etwa 0,9 Volt beträgt (berechnet aus Versuchen von Ost). Diejenige des Zinns liegt um 0,3 Volt höher. Mit Erhöhung der Temperatur (65° bis 70°) sinkt die Zersetzungsspannung des Antimons; bei den Versuchen des Verf., bei denen die Lösung des Natriumsulfids verhältnissmässig viel Natriumhydroxyd enthielt, betrug die Zersetzungsspannung des Antimons 0,43 Volt. Da diejenige des Zinns um 0,3 Volt höher liegt, so darf bei einer bei 65° ausgeführten Elektrolyse die Spannung den Werth von 0,7 Volt nicht übersteigen, weil sonst neben dem Antimon auch Zinn ausfällt.

Bgr.

H. Ost. Ueber die elektrolytische Trennung von Antimon und Zinn. ZS. f. Elektrochem. 4, 279—280, 1897†.

Die Berechnung der zur Abscheidung des Antimons erforderlichen Zersetzungsspannung, wie sie A. WALLER ausführt, ist unrichtig, weil die an den Bädern beobachtete Spannung diejenige der Schwefelnatriumlösung ist. Diese Lösung macht während des Stromdurchganges eine Reihe sehr verschiedener chemischer Umwandlungen durch (Bildung von Polysulfid, Thiosulfat, Hydro-sulfid etc.), wodurch die Badspannung eine Reihe verschiedener Werthe erhält. Deshalb ist auch die Angabe, die Zersetzungsspannung des Zinns liege bei 0,7 Volt, nicht richtig; der Verf. hat im Gegentheil gezeigt, dass bei einer Badspannung von 1,0 bis 1,3 Volt (Stromstärke 0,1 bis 0,3 Amp.) das Antimon frei von Zinn ausfällt. Der Grund für den niedrigen Werth von 0,43 Volt, welchen A. WALLER gefunden hat, liegt wahrscheinlich darin, dass

er eine concentrirte Lösung von Natriumsulfid angewendet hat. Durch Verdünnen lässt sich die Spannung beliebig erhöhen. *Bgr.*

S. AVERY und BENTON DALES. Elektrolytische Bestimmung des Cadmiums. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 379—382. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 223—224 †.

Die Bestimmung gelingt am besten bei Anwendung einer ameisen-sauren Lösung. 150 ccm der Lösung sollen höchstens 0,1 g Cadmium enthalten; die Spannung betrage nicht über 3,4 Volt, die Stromstärke nicht über 0,15 bis 0,20 Amp. Man fügt zu der Cadmiumlösung 6 ccm Ameisensäure vom spec. Gew. 1,20, neutralisirt mit Kaliumcarbonat bis zum bleibenden Niederschlage und löst den Niederschlag wieder in etwas Ameisensäure. Dann fügt man noch 1 ccm Ameisensäure hinzu, verdünnt auf 150 ccm und elektrolysirt in einer Platinschale. Die Cadmiumniederschläge zeigten keine Neigung zur Oxydation und konnten Tage lang im Exsiccator constant erhalten werden. *Bgr.*

D. L. WALLACE und E. F. SMITH. Elektrolytische Bestimmung von Cadmium. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 870—875, 1897. [ZS. f. Elektrochem. 4, 342—343, 1898 †. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 146. [Chem. News 77, 93—94, 1898 †.

Als Erwiderung auf die abfällige Kritik, welche HEIDENREICH an der von den Verff. empfohlenen Fällung des Cadmiums aus essig-saurer und schwefel-saurer Lösung, sowie an der Trennung von Cadmium und Kupfer in salpeter-saurer Lösung geübt hat (s. diese Ber. 52 [2], 583, 1896), veröffentlichen die Verff. Probeanalysen und geben genau die Versuchsbedingungen an. *Bgr.*

G. TABULLI. Ueber die Anwendung der Elektrolyse der Kupfersalze für die quantitative Zuckeranalyse. Gazz. chim. 26 [2], 485—494. [ZS. f. Elektrochem. 4, 251, 1897 †.

Der Verf. bestimmt die vorher titrirte FEHLING'sche Lösung nach der Reduction des Kupfers durch den Zucker elektrolytisch auf ihren Kupfergehalt und andererseits das reducirte Kupfer nach der Auflösung in Säure (3 Thle. Salpeter- und 8 Thle. Schwefel-säure). Ein Vergleich der erhaltenen Resultate ergiebt gute Uebereinstimmung. *Bgr.*

A. HOLLARD. Analyse des bronces et des laitons par voie électrolytique. C. R. 124, 1451—1453, 1897 †. Bull. soc. chim. (3) 17, 886—888, 1897 †.

Der Verf. giebt detaillirte Vorschriften zur elektrolytischen Bestimmung von Kupfer, Zinn und Zink in Bronzen und im Messing. Um den Kupfergehalt zu ermitteln, behandelt der Verf. 5 g der Legirung mit einem Gemisch von 25 Thln. Salpetersäure von 36° B. und 15 Thln. concentrirter Schwefelsäure, wobei ein Theil des Zinns als Zinnsäure ungelöst zurückbleibt. Man verdünnt auf 350 ccm und erhitzt so lange bis zum Sieden, bis die über dem zinnhaltigen Bodensatze stehende Flüssigkeit klar geworden ist. Dann senkt man die Elektroden ein und schlägt das Kupfer nach einer früher vom Verf. angegebenen Methode nieder. Die kupferfreie Lösung wird dann auf dem Sandbade bis nahezu zur Trockne eingedampft und mit Salzsäure und Wasser behandelt, worauf man in dieselbe Schwefelwasserstoff einleitet, welcher das Zinn ausfällt. Das Sulfid wird mit Kochsalzlösung gewaschen und mit Kaliumchlorat und Salzsäure oxydirt. Die entstehende Lösung wird wieder eingedampft und der Rückstand in 30 ccm gewöhnlicher Salzsäure unter Zusatz von Wasser gelöst. Zu der so entstandenen Lösung fügt man 30 g Ammoniumoxalat und elektrolysirt bei 90° mit einem Strome von 0,7 Amp. Als Kathode dient ein vorher mattirter Platinconus von der gleichen Grösse und Form wie beim Kupfer. Nach 12 Stunden ist alles Zinn daran niedergeschlagen. Zur Mattirung erzeugt man auf der Kathode zunächst einen dünnen Ueberzug von Zink, welchen man in Salpetersäure wieder löst, und taucht die Kathode dann in geschmolzenes Kaliumbisulfat. — Das Zink wird in dem vom Zinnsulfid erhaltenen Filtrat bestimmt, welches man beinahe bis zur Trockne verdampft. Die mit Ammoniak neutralisirte Lösung des im Rückstande gebliebenen Zinksulfats wird mit 15 ccm einer 10 proc. Lösung von citronensaurem Ammoniak, 13,8 g trockenem Ammoniumacetat und 3 ccm Eisessig versetzt und mit einem Strome von 0,6 Amp. elektrolysirt, wobei nach 12 Stunden das Zink vollständig und festhaftend niedergeschlagen ist. — Etwa anwesendes Eisen geht mit in den Zinkniederschlag; man bestimmt die Menge desselben titrimetrisch mittels Kaliumpermanganat und subtrahirt sie von dem Gewicht des Zinks. — Bei Gegenwart von Blei wird ein Theil der Legirung besonders mit Salpetersäure oxydirt; man lässt die Zinnsäure absitzen und fällt aus der klaren Lösung das Blei als Bleisuperoxyd.

Bgr.

C. ENGELS. Quantitative Bestimmung von Mangan durch Elektrolyse. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 286—288, 306—308, 1897†.

Die vom Verf. angegebene Methode, das Mangan aus der mit Chromalaun oder Alkohol versetzten, Ammoniumacetat enthaltenden Lösung elektrolytisch als Mangansuperoxyd abzuscheiden, lässt sich auch für Lösungen von Manganaten und Hypermanganaten anwenden. Man versetzt dieselben bis zur Entfärbung mit Wasserstoffsuperoxyd und entfernt den Ueberschuss dieser Verbindung durch Zusatz geringer Mengen Chromsäure. Auch bei anderen Mangansalzen (z. B. dem Manganchlorid) giebt die Methode gute Resultate. Wegen der Einzelheiten vergleiche man die Abhandlung. Die Versuche wurden mit Stromstärken von 0,7 bis 1 Amp. gemacht; indess zeigte der Verf., dass man auch mit geringeren Stromstärken (0,4 Amp.) gute Resultate erhält, und dass man ebenso mehrere Analysen gleichzeitig ausführen kann, indem man die betreffenden Platinschalen parallel schaltet. In der Kälte beträgt die zur Abscheidung des Mangansuperoxyds erforderliche elektromotorische Kraft 1,25 Volt, bei 80° dagegen nur 1 bis 1,1 Volt, so dass man bei Spannungen arbeiten kann, die unterhalb der Zersetzungsspannung des Wassers liegen. Um mit einer gegebenen Elektrizitätsquelle (z. B. vier Accumulatoren) an den Polklemmen eine beliebige Spannung zu erhalten, die während der Elektrolyse nicht überschritten werden kann, verbindet der Verf. mit den Polklemmen einen gewöhnlichen Stöpselrheostaten im Nebenschluss. Die Spannung an den Elektroden (vor Einschaltung des Elektrolyten) hängt dann von dem Verhältniss des Hauptwiderstandes zum Nebenviderstande im Rheostaten ab, und es lässt sich durch Veränderung dieses Verhältnisses an den Klemmen jede beliebige Spannung erzielen, über welche die nach Einschaltung des Elektrolyten vorhandene, allmählich steigende Spannung niemals hinausgehen kann. Durch Vergrößerung der absoluten Werthe von Haupt- und Nebenviderstand unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Verhältnisses kann man den Verlust an Strom auf ein geringes Maass reduciren. Sollen die Niederschläge von Mangansuperoxyd haften, und soll alles Mangan ausgefällt werden, so ist Erwärmen auf 80° unbedingt nothwendig. Bei einer Spannung von 1,4 Volt und 0,05 Amp. Stromstärke ist die Analyse in sechs Stunden beendet. Ein Zusatz von 2 g Ammoniumacetat und 0,5 g Alaun ist vollständig ausreichend.

Zur Herstellung eines festhaftenden Manganniederschlags sind Hydroxylamin und Harnstoff bei Anwendung starker und schwacher

Ströme gleich ungeeignet. Alkohol unter Zusatz von Ammoniumacetat liefert zwar (bei 75°) brauchbare Ergebnisse; indess ist stets Chromalaun vorzuziehen, wenn nicht besondere Gründe seine Anwendung ausschliessen. Die Spannung bei Anwendung von Alkohol muss mindestens 2 Volt betragen. Als Grund für das Haften des Niederschlages bei Anwendung von Chromalaun hat der Verf. früher angegeben, dass durch den Zusatz dieser Verbindung die Sauerstoffentwicklung an der Anode gemässigt wird, und dass der entstehende Niederschlag eine andere Zusammensetzung besitzt, weil jodometrische Messungen bisweilen nur 75 Proc. der theoretischen Sauerstoffmenge ergaben. Directe, nach beiden Richtungen hin angestellte Versuche haben jedoch gezeigt, dass keiner von beiden Gründen der Wirklichkeit entspricht. Insbesondere hängt die Zusammensetzung des Niederschlages ausser von der Temperatur und der Concentration der Lösung wesentlich von der Grösse der Spannung ab, insofern als mit wachsender Spannung die Menge des abgeschiedenen Mangansuperoxyds in demselben zu-, die Menge Manganoxyd (MnO) abnimmt. Der Verf. nimmt daher an (ähnlich wie beim Bleisuperoxyd), dass die Mn^{++} -Ionen sich mit 2OH^- -Ionen zu $\text{Mn}(\text{OH})_2$ vereinigen, welches sich alsdann theilweise in $\text{Mn}\bar{\text{O}}_2 + \text{H}_2$, zum Theil in $\text{Mn}\bar{\text{O}}(\text{OH})$ und H^+ dissociirt; die Abscheidung der Ionen $\text{Mn}\bar{\text{O}}(\text{OH})$ erfolgt bei niedrigerer Spannung als diejenige der $\text{Mn}\bar{\text{O}}_2$ -Ionen, so dass die Zusammensetzung des sogenannten Mangansuperoxydniederschlages, der demnach ein Gemenge von $\text{MnO}_2 + \text{MnO}(\text{OH})$ ($\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$) ist, sich in der angegebenen Weise mit Zunahme der Spannung ändern muss. Ebenso wird mit Zunahme der Temperatur die Anzahl der $\text{Mn}\bar{\text{O}}_2$ -Ionen vermehrt. Nach dieser Ansicht scheint sogar Sauerstoffentwicklung zum Entstehen eines festhaftenden Niederschlages nothwendig zu sein. Der Verf. glaubt, dass ebenso wie das Wasserstoffsuperoxyd auch der nascirende Sauerstoff reducirend wirken kann, wodurch der metallartige, spröde Niederschlag gelockert und zu einem feinen, fest in einander gefügten Pulver wird. Der Zusatz von Alkohol scheint die reducirende Wirkung des Sauerstoffs, welche bei starken Strömen leicht zu intensiv wird, zum Theil vom Mangansuperoxyd abzulenken, indem der Sauerstoff zur Bildung von Aldehyd verbraucht wird. Der Chromalaun mässigt ebenfalls die Wirkung des sich abscheidenden Sauerstoffs, indem er zu Chromsäure oxydirt wird, andererseits unterstützt er die Wirkung des Sauerstoffs, indem er so wie dieser das sich abscheidende Mangansuperoxyd reducirt. Bei

geringen Stromdichten tritt mehr die letztere, bei grossen Stromdichten mehr die erstere Wirkung in den Vordergrund. Die günstigste Menge Chromalaun beträgt bei $ND_{100} = 0,8$ bis 1 Amp. 2 g, kann aber zwischen 1 und 3 g schwanken. *Bgr.*

L. WOLMAN. Beitrag zur quantitativen Elektrolyse von Schwermetallen. ZS. f. Elektrochem. 3, 539—545, 1897†.

Aus der Arbeit, die von wesentlich chemischem Interesse ist, sei Folgendes hervorgehoben. Kupfer scheidet sich aus ammoniakalischen Lösungen bisweilen schwammig aus, deshalb sind saure Lösungen (am besten schwefel- oder salpetersaure) vorzuziehen. Auch die Ausscheidung aus dem sauren Ammoniumoxalat ist empfehlenswerth. Silber scheidet sich am besten aus dem Cyankalium-Doppelsalz aus, aus dem Nitrat nur dann, wenn höchstens 3 Proc. freier Salpetersäure vorhanden sind und die Lösung nur 0,3 bis 0,4 g Silber enthält. Als Superoxyde scheiden sich aus: Blei aus der stark salpetersauren Lösung (20 Vol.-Proc. Salpetersäure von 1,36 spec. Gew.) in der Wärme und Mangan aus einer Lösung mit 1 bis 1,5 Vol.-Proc. starker Salpetersäure (Stromstärke 0,008 bis 0,03 Amp.). Zink wird am besten aus essigsaurer Lösung oder aus der Lösung des Zinkhydroxyds in Natronlauge, im letzteren Falle bei Anwendung von 0,5 bis 1,5 Amp. gefällt. Kobalt und Nickel scheiden sich aus ammoniakalischer Lösung, aus Ammoniumoxalat und aus Pyrophosphat gut aus. Für Eisen ist die CLASSEN'sche Methode die beste (Ferrosalz in Ammoniumoxalat gelöst). — Von Metalltrennungen gelangen die folgenden:

1. In saurer Lösung. Kupfer vom Zink in schwefelsaurer Lösung (etwa vorhandenes Blei wird dabei als Bleisulfat gewogen). Kupfer vom Nickel ebenfalls in schwefelsaurer Lösung. Cadmium vom Zink in schwach schwefelsaurer Lösung, die 50° warm ist. Stromstärke 0,5 bis 1 Amp. Eine einwandfreie Methode zur Trennung von Kupfer, Zink und Nickel wurde nicht gefunden.

2. Durch Abscheidung von Superoxyd an der Anode, von Metall an der Kathode. Blei und Zink in stark salpetersaurer Lösung (20 Vol.-Proc.) mit 1 bis 1,5 Amp. Stromstärke. Die entsprechende Trennung von Blei und Silber ist ungenügend. Die Trennung von Blei und Kupfer gelingt nach der Methode von NISSENSON am besten, bei der in 30 ccm Salpetersäure (1,4) gelöst und anfangs mit 0,5, später mit 1,5 bis 2 Amp. elektrolysiert wird.

3. Durch Anwendung einer verschieden hohen Badspannung. Silber und Kupfer, wobei das Silber bei 0,04 bis 0,03 Amp. mit

1,3 bis 1,5 Volt in vier bis fünf Stunden vollständig gefällt wird. Jedoch ist die chemische Trennung mit Salzsäure einfacher. *Bgr.*

A. RICHE. Elektroanalyse von Kupfer-Nickel-Legierungen. Journ. Pharm. et Chim. (s) 6, 300—303, 1897. [ZS. f. Elektrochem. 4, 360—361, 1898 †.

Das Kupfer wird zunächst in schwefelsaurer Lösung elektrolitisch gefällt. Die Lösung des Elektrolyten entsteht durch Auflösen der Legirung (Münzen) in Salpetersäure und Eindampfen mit Schwefelsäure. Die Flüssigkeit wird mit Ammoniak übersättigt und das Nickel gefällt. *Bgr.*

O. DUCRU. Sur la séparation électrolytique du nickel et du cobalt d'avec le fer. C. R. 125, 436—439, 1897 †. Bull. soc. chim. (3) 17, 881—886, 1897 †.

Um Eisen und Nickel von einander zu trennen, fällt man die Lösung beider Metalle (das Eisen ist als Ferrisalz zugegen) mit Ammoniak im Ueberschusse und leitet durch die Flüssigkeit, welche einen Theil des Nickels gelöst enthält, während ein anderer im Niederschlage enthalten ist, den elektrischen Strom. Das gesammte Nickel wird alsdann auf der Kathode niedergeschlagen, zusammen mit etwas Eisen. Bei genauen Messungen hat man deshalb wegen des Eisens eine Correction anzubringen, indem man den Metallniederschlag in Salzsäure löst, mit Salpetersäure oxydirt und das Eisen mit Ammoniak fällt. Am besten arbeitet man mit einer schwefelsauren Lösung, die man zur Trockne verdampft und mit möglichst wenig Wasser aufnimmt. Dann fügt man 5 bis 10 g Ammoniumsulfat hinzu und erwärmt, bis man eine klare Flüssigkeit erhält, welche man in 60 bis 70 ccm concentrirten Ammoniaks giest. Man elektrolysiert mit 6 Volt Spannung und einer Stromstärke von 1,5 bis 2,5 Amp. Nach vier Stunden ist das Nickel ausgeschieden. Dieselbe Methode ist auch zur Trennung von Kobalt und Eisen verwendbar. Der Verf. giebt an, wie sich diese Methode zur Untersuchung von Nickelstahl verwenden lässt. *Bgr.*

F. BRAUN. Polarisation of a semi-liquid. Abh. d. Kgl. Akademie d. Wissenschaften zu Göttingen 2, 166—171, 1896. [Proc. Phys. Soc. London 14 [2], Abstr. 380, 1896 †.

Zwei Metallelektroden, die auf einer dünnen, aus Marienglas abgespaltenen Gypsplatte liegen, werden, die eine mit der inneren,

die andere mit der äusseren Belegung einer Leydener Flasche verbunden. Nach einiger Zeit wird die Verbindung unterbrochen und die eine Elektrode mit der Erde, die andere mit einem Quadranten-elektrometer verbunden. Auf diese Weise wird die Polarisierung der Oberfläche oder vielmehr der auf ihr lagernden Feuchtigkeitsschicht in derselben Weise bestimmt, wie das elektrische Residuum eines Condensators. Wie der Verf. zeigt, wächst nach Unterbrechung der Verbindung mit der Leydener Flasche die elektromotorische Kraft zwischen den Elektroden eine Zeit lang und ist grösser, als die elektromotorische Kraft, welche durch die elektrolytische Polarisation hervorgebracht wird. Alle Beobachtungen können durch die Annahme erklärt werden, dass die Feuchtigkeitsschicht auf der Oberfläche des Krystalles sich wesentlich wie ein fester Körper verhält, wenn er die Eigenschaften der elektrischen Absorption und der Residualentladung zeigt. *Bgr.*

C. M. GORDON. Ueber Messung der Polarisationscapacität. Wied. Ann. 61, 1—29, 1897. [ZS. f. Elektrochem. 4, 301—362 †.

Die Theorie, welche der Verf. seinen Messungen zu Grunde legt, wurde bereits angegeben (diese Ber. 52 [2], 587—588, 1896). In der vorliegenden ausführlichen Abhandlung giebt der Verf. eine umfangreichere Darlegung derselben, nachdem er in einer historischen Skizze die bisherigen Messungen der Polarisationscapacität zusammengestellt hat. Nach seinen Messungen ist die Stromdichte von Einfluss auf das Telephonminimum insofern, als ein Maximum der Stromdichte existirt, über welches hinaus sich das Telephonminimum verschlechtert, um sich schliesslich im Sinne einer Capacitätszunahme zu verschieben. Dagegen wurde — im Gegensatz zu den Messungen von WIEN — gefunden, dass die Stromperiode keinen Einfluss ausübt. Zusatz von Metallsalz (Metall der Elektroden) übt einen sehr bedeutenden Einfluss aus, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, welche für Quecksilber in 3*n*-Salzsäure gilt:

Relative Capacität in Mikrofarad	Relative Concentration
1,00	1,00
0,86	0,88
0,72	0,67
0,61	0,56
0,55	0,47

Aehnliche Zahlen wurden mit Quecksilberchlorür in Natriumchlorid und in Schwefelsäure erhalten.

Bei platinirtem Platin waren die Capacitätswerthe in hohem Maasse von der vorhergehenden Behandlung der Elektroden abhängig, und zwar wurde die Capacität durch Sauerstoffpolarisation erheblich, durch Wasserstoffpolarisation ganz ungeheuer vergrößert. Die Polarisation erfolgte durch eine dritte Elektrode; Concentrationsänderungen konnten hier nicht von Einfluss sein, da durch Umrühren und dergl. keine Veränderung hervorgebracht wurde. Von den im Elektrolyten gelösten Gasen (Wasserstoff und Sauerstoff) hängt die Capacität nicht ab. Sie wächst mit zunehmender Concentration des Elektrolyten. Gleich nach dem Eintauchen der mit Luft in Berührung gewesenen Elektroden in den Elektrolyten fiel die Capacität zuerst stark, dann langsamer.

Blankes Platin zeigte im Allgemeinen ein schlechtes Minimum, jedoch ähnliche Schwankungen wie platinirtes. Zusatz von Platinsulfat zum Elektrolyten ist ohne Einfluss. Der Grund für die Capacitätsverschiebungen ist mithin beim Platin nicht in einer Concentrationsveränderung der Platinsalze zu suchen, sondern in seiner Fähigkeit, Gase zu occludiren.

Bei der Discussion der Versuchsergebnisse gelangt der Verf. zu dem Resultat, dass die Capacität jedenfalls nicht allein von der Dicke der Doppelschicht abhängt, weil alsdann die Vergrößerung der Capacität durch vermehrte Concentration der Quecksilberionen nicht erklärt werden kann. Wohl aber ist es einleuchtend, dass bei einer grösseren Concentration der Quecksilberionen eine grössere Strommenge erforderlich ist, um bestimmte Veränderungen der Concentrationen c_1 und c_2 an den Elektroden, die nach der Formel

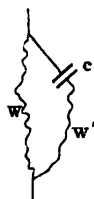
$$E = n R T \log \text{nat} \frac{c_1}{c_2}$$

für die Polarisationsspannung maassgebend sind, herbeizuführen, was gleichbedeutend ist mit einer Erhöhung der Polarisationscapacität. Ferner constatirte der Verf. im Gegensatze zu WIEN, der eine Abhängigkeit der Capacität von der Schwingungszahl fand, eine exacte Gültigkeit der KOHLRAUSCH'schen Condensatorgleichung.

Widerstandsbestimmungen nach der Condensatormethode zeigten, dass bei polirten Elektroden der Widerstand mit der Polarisation wächst (auch nach dem Ausglühen, wenn auch weniger). Dies ist bei platinirten Elektroden nicht der Fall. Bgr.

W. NERNST und A. M. SCOTT. Ueber Polarisation an dünnen Metallmembranen. Wied. Ann. 63, 386—389, 1897†.

Die Versuche betreffen die im Anschlusse an die Versuche von ARONS (diese Ber. 48 [2], 578, 1892) discutierte Frage nach dem Grunde, weshalb die Polarisation, welche an dünnen, in die Strombahnen eingeschalteten Metallmembranen auftritt, so auffallend kleine Werthe zeigt. Untersucht wurden Blättchen aus Gold und Platin. Schematisch lässt sich ein mit Poren versehenes Diaphragma in folgender Weise darstellen. w ist der Widerstand des Troges



plus Porenwiderstand, c die Polarisationscapacität des Diaphragmas, w' der davor liegende Widerstand. Um völliges Schweigen des Telephons zu erzielen, muss die anliegende Brücke gleiche Anordnung haben, und bei Gleichheit der anderen Brückenarme ist die Nullpunktsbedingung: $w_1 = w_2$; $c_1 = c_2$; $w'_1 = w'_2$. Findet keine Porenleitung, sondern nur Depolarisation statt,

so ist w_2 unendlich, c_2 auffallend gross, w'_2 gleich dem Widerstande ohne Membran. Findet nur Porenleitung statt, so ist w_2 mässig gross, c_2 unmessbar klein. Bei Anwendung von Blattgold wurde w_2 mässig gross, c_2 klein gefunden: es findet also fast ausschliesslich Porenleitung statt, wie LUGGIN (diese Ber. 51 [2], 695, 1895) und OCHS (diese Ber. 51 [2], 670, 1895) annahmen; bei Blattplatin ist dagegen w_2 unmessbar gross, c_2 recht gross, was auf eine Depolarisation im Sinne der ARONS'schen Erklärung deutet. Beide Metalle verhalten sich mithin verschieden. *Bgr.*

R. ABEGG. Ueber die Depolarisationsgeschwindigkeit von Elektroden und über Dielektricitätsconstanten bei tiefen Temperaturen. Wied. Ann. 62, 249—258, 1897 †.

Die eigenthümlichen Versuchsergebnisse, welche DEWAR und FLEMING bei der Messung der Dielektricitätsconstanten gefrorener Flüssigkeiten bei tiefen Temperaturen erhalten haben, finden nach dem Verf. in der Existenz einer Fehlerquelle ihre Erklärung, die dadurch entstanden ist, dass in dem von jenen Forschern benutzten Condensator, dessen Dielektricum der Elektrolyt bildete, neben der elektrostatischen Capacität noch eine Polarisationscapacität besteht. DEWAR und FLEMING nehmen an, dass die letztere nicht vorhanden sei, weil der Entladungsstrom gleich dem Ladungsstrom und unabhängig von den Widerständen war. Der Verf. weist aber darauf hin, dass dieses Kriterium nicht mehr zutrifft, wenn die freiwillige Depolarisation der Elektroden so gering geworden ist, dass der Vorgang als praktisch umkehrbar angesehen werden kann. Die

Depolarisation ist nun aber aller Wahrscheinlichkeit nach identisch mit der Diffusion, und diese verlangsamt sich bei niederen Temperaturen sehr erheblich.

Zur experimentellen Prüfung dieser Ansicht wurde concentrirte Salzsäure mit Alkohol vermischt, so dass das Gemisch bei -80° nicht erstarrte. Dieses Gemisch wurde bei dieser Temperatur zwischen Platinelektroden mit Kräften bis 1,45 Volt polarisirt. Dann wurde der Strom unterbrochen und nach bestimmter Zeit nachgesehen, ob die Polarisation unter einen gewissen Betrag gesunken war. Die Versuche bestätigten die Vermuthung, dass der Spannungsabfall bei niederer Temperatur weit geringer war, als bei gewöhnlicher. Auch die Polarisationscapacität nimmt mit sinkender Temperatur ab. Bei dem erwähnten Gemische wurde sie bei $+22^{\circ}$ zu 34,4 Mikrofarad, bei -85° zu 19,0 Mikrofarad gefunden.

Die in einer späteren Arbeit von DEWAR und FLEMING veröffentlichten Werthe der Dielektricitätsconstanten des Eises scheinen unter demselben Fehler zu leiden. Die Constante ergab sich nach der NERNST'schen Methode bei -87° zu 3,9, während DEWAR und FLEMING 29,0 für diese Temperatur angaben.

Der Verf. vertheidigt endlich eine von ihm aufgestellte Formel über die Abhängigkeit der Dielektricitätsconstanten von der Temperatur gegen die Angriffe von DEWAR und FLEMING. *Bgr.*

A. OBERBECK. Zur Theorie der galvanischen Polarisation. Wied. Ann. 63, 29—35, 1897†.

Entgegen der von F. STREINTZ ausgesprochenen Behauptung, die Bestimmung der galvanischen Polarisation im ursprünglichen Stromkreise sei unmöglich (diese Ber. 51 [2], 560, 1895), ist der Verf. der Ansicht, dass die Polarisation jedenfalls in den beiden Grenzfällen, in denen sie entweder durch sehr starke oder durch sehr schwache Ströme hervorgebracht wird, ermittelt werden kann. Im ersteren Falle erreicht die Polarisation einen oberen Grenzwert, welchem man experimentell sehr nahe gekommen ist (vergl. dazu die Arbeit von VOGEL, diese Ber. 51 [2], 692, 1895); im letzteren Falle erreicht die Polarisation sehr bald die Höhe der primären elektromotorischen Kraft und durch Messung der Capacität der Zersetzungszone kann man die Polarisation selbst messen. Für mittlere Polarisationen bedürfen unsere theoretischen Vorstellungen einer weiteren Ausarbeitung, zu welcher die vorliegende Arbeit einen Beitrag bildet. Der Verf. geht von folgenden Annahmen aus:

1. Bei Anwendung schwacher polarisirender Kräfte verhält sich eine Zersetzungszone wie zwei hinter einander geschaltete Condensatoren.

2. Bei Anwendung stärkerer polarisirender Kräfte ist diese Vorstellung nur annähernd richtig. Jedenfalls ist die Capacität des Condensators als Function der eintretenden Polarisation anzusehen und wächst mit derselben.

3. Hat die polarisirende Kraft einen oberen Grenzwert erreicht, so wird die Capacität unendlich gross. Der Grenzwert der polarisirenden Kraft fällt mit dem Polarisationsmaximum zusammen. Die polarisirte Zelle wirkt von dort an wie eine constante, dem primären Strome entgegengerichtete Kette.

4. Neben diesen Wirkungen des polarisirenden Stromes verläuft die als freiwillige Depolarisation bezeichnete Erscheinung, welche darin besteht, dass ein Theil der polarisirend wirkenden Ionen mit der Zeit unwirksam wird. Diese Erscheinung darf auch bei Anwendung von Wechselströmen nicht vernachlässigt werden.

Berücksichtigt man die freiwillige Depolarisation nicht, so erhält man für die Polarisation die beiden Gleichungen:

$$1) \quad wi = E - p; \quad 2) \quad c \frac{dp}{dt} = \left(1 - \frac{p}{P}\right) i.$$

Die erstere folgt aus dem OHM'schen Gesetze; in der zweiten bedeutet c die Capacität der Zersetzungszone, welche sich mit der Polarisation in der Weise ändert, dass in dem Quotienten $\frac{c}{f(p)}$ die Function f gleich 1 wird, wenn $p = 0$ ist, und dass sie gleich Null wird, wenn die Polarisation den bestimmten endlichen Werth P erreicht. Dieser Bedingung genügt $f(p) = 1 - \frac{p}{P}$. Nach Schluss einer constanten Kette ist alsdann die Polarisation in zwei Fällen constant: einmal, wenn $i = 0$ und mithin $E = p$ ist ($E < P$), und dann, wenn $p = P$, also $i = \frac{E - P}{w}$ ist ($E > P$).

Wird die freiwillige Depolarisation berücksichtigt, so hat man der Gleichung 2) ein Glied hinzuzufügen. Der Verf. erhält dasselbe unter Anwendung der von WIEDEBURG (diese Ber. 50 [2], 661, 1894) gemachten Annahme, dass die Grösse der freiwilligen Depolarisation der vorhandenen Polarisation proportional ist. Man erhält dann die Gleichungen:

$$3) \quad wi = E - p; \quad 4) \quad c \frac{dp}{dt} = \left(1 - \frac{p}{P}\right) i - \alpha p.$$

Für die Richtigkeit dieser Gleichungen hat WIEDEBURG (diese Ber. 50 [2], 665, 1894) experimentelle Beweise erbracht. Weiter folgt aus den Gleichungen, dass für sehr schwache polarisirende Ströme, wo $\frac{p}{P}$ gegen 1 vernachlässigt werden kann, die Stromstärke aus einem schnell ablaufenden Stromstosse und einem constanten Reststrome besteht, wodurch die Auffassung von KRÜGER ihre Bestätigung findet. Auch zeigt der Verf., dass diese Gleichungen die Versuchsergebnisse erklären, durch welche STREINTZ zu seinem eingangs erwähnten Urtheil über den Werth der bisherigen Untersuchungen über die Polarisation gelangt ist. *Bgr.*

E. HASCHKE. Ueber die galvanische Polarisation in alkoholischen Lösungen. Wien. Anz. 1897, 185†. Wien. Ber. 106 [2 a], 581—589, 1897.

Es wurde constatirt, dass alkoholische und wässrige Lösungen von Salzen sich hinsichtlich der Polarisation gleich verhalten. Untersucht wurden Lösungen von Ammoniumjodid, Ammoniumnitrat, Zinkjodid, Zinkchlorid, Cadmiumchlorid, Mercurichlorid, Natriumchlorat und Urannitrat. Die Concentration ist insofern von Einfluss, als die Polarisation mit steigender Concentration abnimmt; doch sind in alkoholischen Lösungen die Grenzen der möglichen Concentrationen fast für alle Salze sehr enge. Die Temperatur wirkt im gleichen Sinne ein wie bei wässrigen Lösungen, d. h. die Polarisation nimmt mit steigender Temperatur ab. *Bgr.*

JOHANN HEILFERN. Ueber elektrochemische Einführung von Hydroxylgruppen in das Azobenzol. ZS. f. Elektrochem. 4, 84—90, 1897†.

Bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf Azobenzol entsteht an der Anode Tetraoxyazobenzol. Das Azobenzol wird in möglichst wenig concentrirter Schwefelsäure gelöst und in eine Thonzelle gegeben. Als Kathodenflüssigkeit diente eine ziemlich concentrirte Lösung von Aetzkali oder chromsaurem Kali. Durch das Ganze wurde ein Strom von 3 bis 4 Amp. etwa fünf Stunden lang geschickt, wobei ausreichend gekühlt wurde. *Bgr.*

KARL E. GUTHE. Experiments on the electrolytic action of condensers. Detroit Meeting of the American association for the advancement of science. [Science (N. S.) 6, 651, 1897 †.

Der Verfasser benutzte käufliche Condensatoren und fand die Polarisirung und Erholung ebenso wie in einer elektrolytischen Zelle.

Bgr.

R. DU BOIS-REYMOND. Ueber Polarisirbarkeit von Neusilberelektroden. Arch. f. Phys. 1897, 370—371 †.

Neusilberelektroden sind in Bezug auf ihre Polarisirbarkeit, sowie in Bezug auf die Dauer des Polarisationsstromes in physiologischer Kochsalzlösung von Platinelektroden kaum verschieden.

Bgr.

P. GRIMALDI e G. PLATANIA. Sulle capacità di polarizzazione delle foglie metalliche sottilissime. 36 S. S.-A. Atti Accad. Gioenia Catania (4a) 10, 1897.

Die Arbeit bildet die Fortsetzung der Untersuchung beider Verff., über welche in diesen Ber. 52 [2], 595, 1896 Mittheilung gemacht wurde. Die damals benutzten Voltmeter, von denen das eine Elektroden aus 0,09 mm dickem Goldblech, das andere Elektroden aus Goldfolie von der l. c. S. 595 angegebenen Dicke enthielt, wurden auch diesmal wieder angewendet, ebenso das Normalelement zum Laden des Voltmeters. Die Dauer der Ladung wurde aber bei den jetzigen Versuchen möglichst klein genommen, um die freiwillige Depolarisation und das Eindringen der Ladungen in die Elektroden während der Messung möglichst zu verhindern. Zur Erreichung der kurzen Ladezeiten construirten die Verfasser einen eigenen Pendelunterbrecher, dessen Einrichtung in der Abhandlung nachzusehen ist. Nachdem das zu untersuchende Voltmeter eine sehr kurze Zeit hindurch in den Stromkreis des Normalelementes eingeschaltet gewesen war, wurde es etwa 0,003 Secunden später 0,003 Secunden lang durch ein ballistisches Galvanometer und einen inductionsfreien Widerstand geschlossen. Dieser war so gross, dass die Abnahme der elektromotorischen Kraft des Voltmeters während der Schliessungszeit vernachlässigt werden konnte.

Die Messungen ergaben nun, dass — im Gegensatze zu den bei längerer Ladungszeit erhaltenen Resultaten — bei kürzerer Ladungszeit die elektromotorische Kraft der Polarisirung bei der Folie (F) kleiner ist, als bei den Blechen (L). Mit Zunahme der Ladungszeit t wurde der Unterschied zwischen den Werthen der

Polarisation in beiden Fällen geringer und schliesslich bei einer bestimmten Dauer der Ladung gleich Null. Nahm alsdann die Ladungszeit noch mehr zu, so wurde F grösser als L . Stellt man die Zunahme von F und L mit der Ladungsdauer t graphisch dar, so sind die F -Curven weniger stark gekrümmt als die L -Curven, diese werden aber nach einiger Zeit der Abscissenaxe parallel, so dass die beiden Curven sich bei einem Werthe von t schneiden, der bei einer Versuchsreihe mit 100 Ohm Widerstand (im Ladungskreise) 0,115 Sec., bei einer zweiten Versuchsreihe mit 425 Ohm 0,30 Sec. betrug. Qualitativ verhielten sich alle Folien ebenso; quantitativ war für gleiche Ladungszeiten L/F ein wenig verschieden, auch wenn die Werthe von L constant blieben. — Wie die Verff. dann weiter zeigen, drückt bei ihren Versuchen der Quotient L/F das Verhältniss der scheinbaren Capacität des Folienvoltmeters zu der des Blechvoltmeters für eine elektromotorische Kraft der Polarisation vom Werthe 0 bis zum Werthe p aus. Für diese Capacität gilt mithin dasselbe, wie für die elektromotorische Kraft der Polarisation: für $t = 0$ und $p = 0$ ist die Initialcapacität bei der Folie weit grösser, als bei den Blechen; mit wachsender Ladungszeit nimmt die scheinbare Ladungscapacität der Bleche schneller zu, als diejenige der Folie, so dass beide bei einer gewissen Ladungszeit gleich werden und schliesslich die erstere grösser ist als die letztere. Die raschere Zunahme bei den Blechen rührt nach der Ansicht der Verff. daher, dass die Ionen in das Innere des Metalles eindringen und die Folie in einer sehr kurzen Zeit durchdringen. Da nun nach den Messungen der Verff. das Verhältniss L/F bereits nach 0,01 bis 0,02 Sec. nach dem Beginne der Ladung zu variiren beginnt, so dürften diese Zahlen als ein oberer Grenzwert der Zeit anzusehen sein, welche die Ionen brauchen, um bis in die Mitte der Folie, also etwa 0,000050 mm weit, vorzudringen. In etwa 20 bis 40 Sec. würden mithin die Ionen 0,1 mm tief eindringen. Den Grund für die verschiedene Initialcapacität der Folie und der Bleche sehen die Verff. in einer Verschiedenheit ihrer Oberfläche. Die Folie besitzt auf der Oberfläche mehr Vertiefungen, als das gewalzte Blech, und deshalb ist ihre elektrische Oberfläche im Vergleich zur geometrischen grösser als beim Blech.

Die Verff. leiten endlich aus ihren Versuchen die absoluten Werthe der scheinbaren Ladungscapacität zwischen 0 und p und der Anfangscapacitäten für $p = 0$ und $t = 0$ ab. Sie finden die letztere bei den Blechen gleich 14,2 Mikrofarad, bei der Folie gleich 19,4 Mikrofarad für 1 qcm. _____

Bgr.

R. MEWES. Physikalisch-chemische Grundlage und Anwendung der Kataphorese. Elektrochem. ZS. 4, 49—56, 1897 †. [Journ. Phys. Chem. 1, 698, 1897 †.

Der Verf. giebt eine kurze Uebersicht über die Untersuchungen, welche die Kataphorese betreffen, bis zu den bekannten Versuchen von WIEDEMANN und QUINCKE und theilt dann eine Anzahl von Versuchsergebnissen mit, welche M. OKER-BLOM in seinem Buche: „Physikalische Grundlage der elektromedicamentösen Behandlung“ veröffentlicht hat. Sie wurden über die Fortführung von Jodkalium in einer mit stärkehaltiger Gelatine gefüllten, zweimal rechtwinkelig gebogenen Glasröhre angestellt, deren Schenkel in Jodkalium tauchen, und führten im Ganzen zu demselben Ergebniss, wie die Versuche von WIEDEMANN und QUINCKE. Die Schlussfolgerungen werden für eine medicamentöse Verwendung der Kataphorese verwerthet, auf welche einzugehen hier nicht am Platze ist.

Bgr.

COEHN. Ueber elektrische Wanderung von Colloiden. ZS. f. Elektrochem. 4, 63—67, 1897 †.

Wird in ein durch eine Thonwand in zwei gleiche Theile getheiltes U-rohr destillirtes, also schlecht leitendes Wasser gebracht, so findet beim Durchleiten des Stromes eine Bewegung des Wassers zur Kathode statt. Bei der Berührung von Wasser und Glas (hier mit den Wänden der Capillaren) bildet sich an der Grenzfläche eine elektrische Ladung aus, und zwar ist hier der in die Flüssigkeit fallende Theil der Doppelschicht positiv. Aus diesem Grunde muss sich diese Schicht beim Eintauchen von Elektroden zur Kathode hin bewegen und wird dabei durch Reibung die nächsten Theile oder die Gesammtheit der Flüssigkeit mit sich nehmen (v. HELMHOLTZ). Ladet sich dagegen die Flüssigkeit negativ (Terpentinöl und Glas), so erfolgt die Bewegung derselben zur Anode. Sind im Wasser feste Theilchen suspendirt, so stellen diese gewissermaassen Capillaren mit beweglichen Wänden dar und bewegen sich demnach in entgegengesetzter Richtung wie das Wasser. Ebenso zeigen Colloide, wie Tannin, Caramel, Stärke, unter dem Einflusse des Stromes eine deutliche Wanderung und zwar in der Richtung zur Anode, so dass, wenn man die Colloide als suspendirte Theile auffasst, sie sich durch Contact mit dem Wasser negativ laden. Colloide, bei denen die Möglichkeit einer Dissociation gegeben ist, wie z. B. Eisenhydroxyd, verhalten sich jedoch gerade entgegengesetzt, insofern als bei ihnen eine Wanderung zur Kathode stattfindet, und

zwar bemerkt man beim Eisenhydroxyd ein quantitatives Fortwandern einer dunklen Schicht von der Anode und ein schnelleres Hinwandern einer heller gefärbten Schicht zur Kathode. Die wandernden Theile sind ebenfalls colloidalen Natur, weil sie Pergamentpapier nicht durchdringen. Bgr.

G. GOURÉ DE VILLEMONTÉE. Endosmose électrique. *L'Éclair. électr.* 13, 49—59†, 106—111†, 168—176†, 208—217†, 395—403†, 497—507, 1897†.

In diesen Aufsätzen wird eine zusammenhängende Darstellung der bei der Elektrolyse von gelösten Salzen stattfindenden Stoffwanderungen gegeben, und zwar beschäftigen sich die drei ersten mit der Ionenwanderung, insbesondere die beiden ersten mit den bekannten Untersuchungen von DANIELL und MILLER (diese Ber. 1, 470, 1845), POUILLET (diese Ber. 1, 470, 1845), HITTORF (diese Ber. 9, 506, 1853; 12, 467, 1856; 13, 457, 1857; 14, 459, 1858) und D'ALMEIDA (diese Ber. 10, 533, 1854; 12, 466, 1856) über die Konzentrationsänderungen an den Elektroden, sowie mit den von den drei letztgenannten Forschern zur Erklärung derselben aufgestellten Theorien. In der dritten Abhandlung wird über die denselben Gegenstand betreffenden Untersuchungen von WIEDEMANN (diese Ber. 12, 441, 1856; 14, 457, 1858) berichtet und es werden seine Versuchsergebnisse mit denjenigen verglichen, welche D'ALMEIDA und HITTORF erhielten. Am Schlusse derselben wird die chemische Theorie von GRAHAM (diese Ber. 10 14, 1854) kurz entwickelt. — Die folgenden beiden Abhandlungen handeln von den Erscheinungen der elektrischen Endosmose. Die Versuche von WIEDEMANN (diese Ber. 8, 466, 1852), von QUINCKE (diese Ber. 17, 458, 1861) und von FREUND (diese Ber. 35 [2], 785, 1879) werden besprochen und die Controversen erörtert, die sich an die von WIEDEMANN aufgestellte Theorie zur Erklärung der Erscheinungen geknüpft haben. Die sechste Abhandlung handelt von den Strömungsströmen, also von den Untersuchungen, welche QUINCKE (diese Ber. 14, 432, 1858; 16, 464, 1860) und SAXEN (diese Ber. 48 [2], 764, 1892) ausgeführt haben. Bgr.

ERNST SALOMON. Theorie des Reststromes, den man bei polarisirten Elektroden beobachtet. *ZS. f. phys. Chem.* 24, 55—80, 1897†.

Ueber einen Auszug aus dieser ausführlicheren Abhandlung wurde bereits berichtet (diese Ber. 52 [2], 600—601, 1896). In

diesem Referate wurde die Theorie des Reststromes zum grössten Theile entwickelt. Die Resultate werden von dem Verf. in folgenden Sätzen zusammengefasst:

Die Intensität des Reststromes, den man bei polarisirten Elektroden beobachtet, lässt sich aus der Concentration der Ionen des Elektrodenmetalles in der Flüssigkeit, dem Diffusionscoëfficienten und der polarisirenden Kraft berechnen. Diese Theorie wurde durch die Elektrolyse sehr verdünnter Silber- und Quecksilbersalzlösungen bestätigt; bei Kupfer- und Bleisalzlösungen traten dagegen Störungen secundärer Natur auf, welche eine genaue Prüfung unmöglich machten. Auf Grund der Theorie des Reststromes ergaben sich Methoden zur Löslichkeitsbestimmung, sowie zur Titriranalyse. *Bgr.*

H. DANNEEL. Studien zur elektrolytischen Abscheidung von Metallen nach dem FARADAY'schen Gesetze. Diss. Göttingen, 1897, 36 S.

— — Ueber den durch diffundirende Gase hervorgerufenen Reststrom. Auszug aus der Dissertation. Göttingen, 1897. [ZS. f. Elektrochem. 4, 211—213, 227—232, 1897 †.

In ähnlicher Weise, wie von E. SALOMON (s. diese Ber. 52 [2], 600, 1896 s. vor. Ref.) die Grösse des Reststromes für den Fall mathematisch abgeleitet wurde, dass eine Lösung von Kaliumnitrat, der eine geringe Menge Silbernitrat zugefügt ist, zwischen Silberelektroden durch eine elektromotorische Kraft zerlegt wird, die unterhalb des Zersetzungspunktes der beiden Salze liegt, entwickelt der Verf. auf Grund der FICK'schen Diffusionsgleichung und der NERNST'schen Formel für die elektromotorische Kraft einen Ausdruck für die Grösse des Reststromes für den Fall, dass in einem Elektrolyten Gase gelöst sind, dass also in der Flüssigkeit elektrisch neutrale Gase wandern. Er findet die Stromstärke

$$i = \frac{q D (1 + \alpha t) 2 p c_0}{760186400 \cdot 0,000104 m} \cdot \frac{\text{Num} \log \text{nat } E \frac{n}{R T} - 1}{\text{Num} \log \text{nat } E \frac{n}{R T} + 1},$$

in welcher Gleichung q den Querschnitt, l die Länge des in Frage kommenden Diffusionsgefässes, D den Diffusionscoëfficienten des gelösten Stoffes, p den Druck oberhalb der das Gas enthaltenden Flüssigkeit, c_0 die Concentration des Gases beim Atmosphärendruck und der Versuchstemperatur t , m das Aequivalentgewicht und n die Werthigkeit des diffundirenden Gases bezeichnen. E ist die an dem

Bade wirkende elektromotorische Kraft (dieselbe variirte zwischen 0,1 und 0,001 Volt), R die Gasconstante. Diese Gleichung wurde für verschiedene Werthe von g , l und p durch Elektrolyse von verdünnter Schwefelsäure für den Fall des Wasserstoffs und Sauerstoffs einerseits, durch Elektrolyse einer Jodjodkaliumlösung für den Fall des Jods andererseits experimentell geprüft, wobei also der diffundirende Stoff einmal in geringerer, das andere Mal in grösserer Concentration vorhanden war. Es ergab sich, dass die beobachteten Werthe der Restströme zwar im Allgemeinen in Bezug auf die Abhängigkeit von der elektromotorischen Kraft und von der Concentration des gelösten Stoffes der obigen Gleichung folgen, dass jedoch die beobachteten absoluten Werthe im Allgemeinen grösser sind, als sie sich aus der Gleichung berechnen. Demnach scheinen sich bei der Herstellung des Gleichgewichtes zwischen gelösten und vom Platin occludirten Gasen passive Widerstände von noch unbekannter Natur geltend zu machen. Ist, wie im letzteren Falle, die Lösung an dem nichtleitenden, aber depolarisirenden Stoff concentrirt, so ist sie unpolarisirbar, fast wie ein metallischer Leiter. *Bgr.*

FERNANDO SANFORD. Ueber das Quecksilbervoltameter. ZS. f. Elektrochem. 4, 263, 1897 †.

Im Anschluss an das in der vorstehenden Arbeit erwähnte Quecksilbervoltameter theilt der Verfasser in einem Briefe an die Redaction mit, dass er bei früheren Arbeiten das Vorhandensein von Mercurinitrat in einer längere Zeit in einem hellen Raume aufbewahrten Lösung von Mercuronitrat nachgewiesen hat, auch wenn die letztere über metallischem Quecksilber stand. Dadurch wurde das elektrochemische Aequivalent des Quecksilbers zu klein gefunden.

Bgr.

G. WEISS. Expériences sur deux phénomènes produits par le passage du courant continu à travers les tissus organiques. Séances soc. franç. de phys. 1896 [3], 230—234 †. [Journ. de phys. (3) 6, 72—75, 1897 †.

Der Verf. hat die Polarisation gemessen, welche eintritt, wenn ein continuirlicher Strom durch die Muskeln hindurchgeht und beim Frosch nachgewiesen, dass bei steigender Stromstärke die Polarisation mit derselben zunimmt, um einen Maximalwerth von etwa 0,2 Volt zu erreichen. Die Muskeln des Menschen erfahren durch den nämlichen Strom eine schwächere Polarisation, als diejenigen des Frosches; allein der Maximalwerth der Polarisation liegt beim

Menschen höher als beim Frosch (er konnte wegen des mit dem Durchleiten starker Ströme verbundenen Schmerzes nicht einmal erreicht werden), weil bei gleicher Stromstärke die Polarisation der Länge der Muskeln direct, ihrem Querschnitt umgekehrt proportional ist. Der Muskel verhält sich mithin so, als ob er aus einer grossen Zahl von Theilen zusammengesetzt wäre, die sich polarisiren und kleine, in Reihe geschaltete Accumulatoren bilden. Füllt man die Biegung eines U-Rohres mit Gelatine und die Schenkel mit salzhaltiger Gelatine, so tritt beim Durchleiten des Stromes an den Berührungstellen Verflüssigung ein und Lackmuslösung verändert daselbst ihre Farbe. Bringt man in die Mitte eines Glasrohres, dessen Enden nach unten umgebogen sind, Gelatine, welche mit einer Anilinfarbe gefärbt ist und füllt das übrige Rohr mit farbloser Gelatine, so tritt beim Durchleiten schon ganz schwacher Ströme eine Verschiebung des gefärbten Ringes ein. Bei Anwendung basischer Farbstoffe (Fuchsin, Bismarckbraun etc.) erfolgt die Verschiebung in der Stromrichtung; bei Anwendung saurer Farbstoffe erfolgt sie der Stromrichtung entgegengesetzt.

Bgr.

U. BEHN. Ueber die Vorgänge im Capillarelektrometer. Wied.

Ann. 61, 748—760, 1897†.

Nach der von WARBURG aufgestellten Leitungsstromtheorie wird durch die kathodische Polarisation am kleinen Meniscus die Concentration des gelösten Quecksilbersalzes vermindert, wodurch die Oberflächenspannung vergrössert wird. Sie erreicht ihr Maximum, wenn alles Quecksilbersalz zerlegt ist. Die Fällung des Quecksilbers erfolgt der Hauptsache nach secundär durch nasoiirenden Wasserstoff. Dass in der That der zum Maximum der Oberflächenspannung polarisirte Quecksilbermaniscus sich in einer quecksilberfreien oder doch quecksilberarmen Flüssigkeit befindet, lässt sich zeigen, indem man zwei Quecksilbermaniscen von verschiedener Grösse (wie im Capillarelektrometer) in Schwefelsäure bringt, die sich in zwei durch einen Heber verbundenen Gefässen befindet. Wird der Schwefelsäure etwas Schwefelwasserstoff zugefügt, so entsteht nach einiger Zeit in beiden Gefässen auf dem Quecksilber eine schwarze Sulfidschicht. Wird dagegen der kleine Meniscus durch eine elektromotorische Kraft auf dem Maximum der Oberflächenspannung erhalten, so bleibt derselbe blank und nur der andere bedeckt sich schwarz. — Der Verf. untersuchte ferner, welches die Zersetzungsproducte sind, die nach dieser Theorie die Polarisation hervorrufen, indem er durch ein Rührwerk den Elektrolyten in beständige Bewegung

setzte und auf diese Weise beständig die Zersetzungsproducte von den Elektroden hinwegspülte, welche unter dem Einflusse einer unterhalb des Polarisationsmaximums liegenden elektromotorischen Kraft entstanden. Er bestimmte weiter, einem wie grossen Bruchtheile des aufgewendeten Stromes die elektrolytisch gefällte Quecksilbermenge entspricht. Durch mehrtägiges Schütteln von Quecksilber mit verdünnter Schwefelsäure entsteht Mercurosulfat, welches sich zum Theil sogar krystallinisch ausscheidet. Die Krystalle sind, wenn sie im Dunkeln entstehen, weiss, werden aber am Lichte, sowie beim Erwärmen auf 110° schnell grau und dann schwarz. Wird nun durch die Combination $+ \text{Hg}, \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Hg}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{Hg} -$ oder die Combination $+ \text{Hg}, \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Hg}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Hg}_2\text{SO}_4, \text{Hg} -$ (Anoden- und Kathodenflüssigkeit in zwei durch einen gleichschenkligen Heber verbundenen Bechergläsern; der Heber in der Mitte durch eine poröse Scheidewand getheilt; spezifisches Gewicht der Schwefelsäure 1,05, sie wird durch längere Berührung mit Mercurosulfat gesättigt) der Strom geleitet, welcher durch eine elektromotorische Kraft von insgesamt 0,5 bis 0,6 Volt entsteht (das Maximum der Oberflächenspannung tritt bei der gewählten Concentration bei etwa 0,8 Volt ein), so giebt ein Vergleich der an der Kathode gefällten Quecksilbermenge mit den Angaben eines gleichzeitig in den Stromkreis geschalteten Silbervoltmeters an, welcher Bruchtheil der Polarisation unterhalb des Maximums der Oberflächenspannung auf die Konzentrationsänderung an Quecksilbersalz zurückzuführen ist. Dieser Theil beträgt unter den hier vorhandenen Bedingungen im Durchschnitt 94 Proc.

Der Verf. bespricht dann einige Zahlenangaben, welche einer in Wied. Ann. 40, 39, 1890 veröffentlichten Arbeit PASCHE's entnommen sind, und aus denen hervorgeht, dass die natürliche Oberflächenspannung A_0 des in Berührung mit Schwefelsäure befindlichen Quecksilbermeniscus mit der Concentration der Schwefelsäure abnimmt, im Gegensatz zu dem bei passender Polarisation eintretenden Maximalwerthe der Oberflächenspannung A_m , der in Säuren verschiedener Concentration nahezu gleiche Werthe besitzt. Die Abnahme von A_0 mit wachsender Concentration der Schwefelsäure kommt dadurch zu Stande, dass concentrirte Schwefelsäure mehr Quecksilber löst, als verdünnte, und dass das Mercurosulfat in concentrirter Schwefelsäure in grösserer Menge löslich ist, als in verdünnter. Andererseits ist eine grössere elektromotorische Kraft erforderlich, um einem grösseren Konzentrationsunterschiede an Quecksilbersalz das Gleichgewicht zu halten, deshalb steigt die

elektromotorische Kraft e_m , welche zur Hervorbringung des Maximums der Oberflächenspannung nöthig ist, mit steigender Concentration der Säure. Die von PASCHEN mitgetheilten Werthe der für den Eintritt der Elektrolyse erforderlichen elektromotorischen Kraft stimmen für verdünnte Säuren mit den Versuchsergebnissen des Verf. überein; bei grösseren Concentrationen wird ein kleinerer Theil des Wasserstoffs zur Fällung des Quecksilbers verbraucht, das Mercurosulfat bleibt mithin weit länger in Lösung und man erreicht das Maximum der Oberflächenspannung überhaupt nicht mehr mit der Beobachtung.

Endlich maass der Verf. die elektromotorische Kraft der Combination $\text{Hg, H}_2\text{SO}_4 \mid \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ mit } \text{Hg}_2\text{SO}_4 \text{ gesättigt} \mid \text{Hg}$, wobei auf

2

jeder Seite einmal ruhendes und das andere Mal tropfendes Quecksilber als Elektrode diente. Dabei zeigte sich die Potentialdifferenz gleich gross, ob das Quecksilber in 2 ruhte oder sich in Bewegung befand; sie ist nur abhängig davon, ob in 1 ruhiges oder tropfendes Quecksilber vorhanden ist. Im ersteren Falle ergab sich, weil das ruhende Quecksilber sich mit einer Schicht von Mercurosulfat bedeckt, eine sehr kleine Potentialdifferenz, die beim Umschütteln wuchs; im letzteren wurde die Potentialdifferenz des Maximums der Oberflächenspannung beobachtet (0,77 Volt). *Bgr.*

NERNST. Demonstration einiger capillarelektischer Versuche. ZS. f. Elektrochem. 4, 29—31, 1897†.

Nach v. HELMHOLTZ hängt die Capillarspannung des Quecksilbers von der elektromotorischen Kraft ε zwischen Quecksilber und Elektrolyt ab, und da diese nach der bekannten NERNST'schen Formel eine Function der Concentration der Mercuroionen ist, so ist die Capillarspannung auch von dieser abhängig. Der Verf. zeigt dies an einem Apparate, der aus einem zweimal rechtwinkelig gebogenen Gasrohre von 2 bis 3 mm lichtigem Durchmesser besteht, dessen beide verticale Schenkel trichterförmig erweitert sind. Die eine Erweiterung ist mit einem Gummistopfen verschlossen und mit einem seitlichen Ansatzrohre versehen; unterhalb der Erweiterung des anderen Schenkels befindet sich ein kleines Loch, so dass eine durch diese Erweiterung eingegossene Lösung stets auf gleichem Niveau erhalten wird. Der horizontale und ein Theil der verticalen Schenkel enthält Quecksilber, dessen Stand im Projectionsapparate markirt wird. Man zeigt nun die Aenderung des Quecksilberniveaus

beim Anwenden verschiedener Lösungen (gesättigte Salpeterlösung für sich; eine ebensolche, die 0,002 *n* bezüglich Hg NO_3 ist; eine ebensolche, die 0,002 *n* in Bezug auf KCl ist; eine 0,1 *n*- KCy -Salpeterlösung). Werden die Lösungen in der angegebenen Reihenfolge verwendet, so nimmt die Oberflächenspannung mehr und mehr zu. Wird dann eine sehr concentrirte Lösung von Cyankalium angewendet, so nimmt die Capillarspannung wieder ab, trotzdem die Concentration der Mercurionen noch geringer geworden ist, wie es die LIPPMANN'sche Curve verlangt. Wie hier durch chemische Mittel, so wird beim LIPPMANN'schen Capillarelektrometer die Anzahl der Mercurionen dadurch vermindert, dass man das Quecksilber kathodisch polarisirt; bei steigender elektromotorischer Kraft werden mehr und mehr Mercurionen elektrolytisch ausgefällt. Lässt man umgekehrt aus einer Spitze Quecksilber in eine Salpeterlösung tropfen und polarisirt anodisch, so nimmt die Oberflächenspannung, weil die Anzahl der Mercurionen wächst, an der tropfenden Spitze ab und das Quecksilber fliesst mit grösserer Geschwindigkeit aus. Nach dieser Auffassung ist die elektromotorische Kraft einer Tropfelektrode die einer Concentrationskette, weil tropfendes Quecksilber in der Lösung eines Elektrolyten sich je nach der bereits vorhandenen Concentration der Mercurionen durch Auflösen oder Ausfällen der Ionen elektrisch ladet. Einen erheblichen Werth kann diese Kraft nur besitzen, wenn die Potentialdifferenz $\text{Hg} \mid \text{Elektrolyt}$ klein ist, weil nur dann die durch tropfendes Quecksilber hervorgerufenen procentischen Concentrationsänderungen einen erheblichen Werth erlangen. Da auf diese Weise, z. B. in einer Lösung von Mercuronitrat, erhebliche Concentrationsänderungen nicht eintreten können, so wird thatsächlich die elektromotorische Kraft der Tropfelektrode gleich Null, wenn man zu ihr Mercuronitratlösung fügt. — Da das tropfende Quecksilber sich mit Mercurionen beladet, so muss natürlich eine äquivalente Menge negativer Ionen elektrostatisch zur Ausbildung der Doppelschicht gebunden werden, d. h. es wird durch das tropfende Quecksilber Quecksilbersalz von oben nach unten transportirt. Der experimentelle Nachweis dieser Thatsache ist durch PALMANN geführt worden. *Bgr.*

R. MALAGOLI. Les lois de l'électrolyse à courant alternatif. L'Éclair. élect. 13, 255—260, 1897 †.

Der Verf. untersuchte, ob und inwiefern das FARADAY'sche Gesetz durch die Anwendung eines Wechselstromes zur Elektrolyse

eine Abänderung erfährt. Die Frequenz des dabei verwendeten Stromes betrug etwa 20 Perioden in der Secunde. Die Anwendung eines Elektrolyten mit einem festen Ion stiess auf Schwierigkeiten; Kupferelektroden in Kupfersulfatlösung erfuhren eine Gewichtsabnahme. Silbernitrat- und -cyanidlösung ergaben wenig haftende Niederschläge, ein Theil des Silbers bildete auf dem Boden des Voltameters einen schneeartigen Niederschlag, und zur Elektrolyse einer verdünnten Goldchloridlösung reichte die zur Verfügung stehende Potentialdifferenz nicht aus. Der Verf. zerlegte deshalb verdünnte Schwefelsäure unter Anwendung von Platinelektroden, die bald aus Drähten, bald aus Blechen bestanden. Mehrere Voltameter waren hinter einander geschaltet. Die zersetzende Kraft des elektrischen Stromes zeigte sich dabei bei verschiedenen Elektrolyten, selbst wenn dieselben von verschiedener Concentration waren, in den einzelnen Theilen des Stromkreises als constant, vorausgesetzt, dass die wirkliche Oberfläche der Elektroden gleich gross war. Der Abstand der Elektroden konnte in den verschiedenen Voltametern verändert werden. Ferner waren in jedem Falle die abgeschiedenen Gasmen gen der Zeit des Stromdurchganges proportional. Die Menge bei Anwendung eines Wechselstromes entstehenden elektrolytischen Zersetzungsproducte ist der Stromintensität (oder besser der Anzahl der hindurch gesandten Coulomb) proportional, wenn die Stromdichte auf den Elektroden der verschiedenen Voltameter constant ist. Das dritte FARADAY'sche Gesetz nimmt dagegen bei Anwendung von Wechselströmen folgende Form an: Die Menge elektrolytischer Zersetzungsproducte, welche man in verschiedenen Voltametern erhält, die von demselben Wechselstrom durchflossen werden, steht zu einander in einem Verhältniss, welches sich zusammensetzt aus den elektrochemischen Aequivalenten der Elektrolyte und der Differenz aus der Elektricitätsmenge, die den Stromkreis während jeder halben Periode durchfliesst, vermindert um das Doppelte derjenigen, welche nöthig ist, um die Elektroden zu sättigen.

Bgr.

C. POLLACK. Elektrochemisches Verfahren zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. Elektrot. ZS. 18, 359, 1897 †. D. R.-P. Nr. 92 654 vom 14. Jan. 1896; Zusatzpatent vom 18. Juni 1896; Engl. Patent Nr. 24 398 vom 5. Dec. 1895. [L'Éclair. électr. 12, 177, 1897.

Der Verfasser bedient sich eines Flüssigkeitscondensators von grosser Capacität, dessen Platten aus Aluminiumblechen bestehen, die in alkalischer Lösung formirt sind. Ein solcher Condensator

ist für Spannungen bis 110 Volt pro Zelle verwendbar. Wird nun die eine Aluminiumplatte durch eine Platte aus einem anderen Metalle, z. B. Blei, ersetzt, so besitzt der Condensator nunmehr die Eigenthümlichkeit, nur Ströme von einer Richtung durchzulassen, so dass eine solche Zelle beim Einschalten in einen vom Wechselstrom durchflossenen Stromkreis die Stromstösse der entgegengesetzten Richtung zurückhält. Der Verf. schaltet nun in die vier Seiten eines Stromvierecks vier Zellen I, II, III und IV ein und verbindet die vier Ecken mit vier Leitungen 1, 2, 3, 4, von denen 1 und 3 nach einer Wechselstrommaschine, 2 und 4 nach einem Apparate führen, in welchem Gleichstrom verbraucht wird. Zwei Zellen wenden der einen Gleichstromleitung 2 ihre Bleiplatten zu, während die beiden anderen Zellen der anderen Gleichstromleitung 4 ihre Aluminiumplatte zukehren. Die Anordnung wirkt mithin nach Art einer doppeltwirkenden Luftpumpe in der Weise, dass von den Wechselstromstössen, welche über Leitung 1 ankommen, die positiven in die Gleichstromleitung 4, die negativen in die Gleichstromleitung 2 gesandt werden, während von der zweiten Wechselstromleitung 3 die positiven ebenfalls in 4, die negativen in 2 geleitet werden. Man erhält so in den beiden Leitungen 2 und 4 pulsirenden Gleichstrom.

Bgr.

L. GRAETZ. Ein elektrochemisches Verfahren, um Wechselströme in Gleichströme zu verwandeln. Münch. Sitzber. 27, 223—228, 1897†. Wied. Ann. 62, 323—327, 1897†. ZS. f. Elektrochem. 4, 67—70, 1897.

Der Verf. verwendet hierzu ebenfalls (vergl. das vorstehende Referat) Zersetzungszellen, deren Anoden aus Aluminium bestehen und deren Elektrolyt bei der Zerlegung Sauerstoff liefert (verdünnte Säuren, besonders auch Alaunlösungen). Die andere Elektrode kann aus einem beliebigen Metall (ausser Aluminium) oder auch aus Kohle bestehen. Nach den Messungen des Verf. schwächt eine solche Zelle (wahrscheinlich durch Condensatorwirkung) einen hindurchgesandten Strom um 22 Volt, so dass schwächere Ströme überhaupt nicht hindurchgehen, während in der entgegengesetzten Richtung der Strom nur wenig geschwächt ist. Der Verf. schaltet deshalb in den Stromkreis einer Wechselstrommaschine eine Reihe solcher Zellen ein, deren Anodenpolarisation die Spannung des Wechselstromes überwiegt oder ihr gleich kommt, und erreicht auf diese Weise, dass die sämtlichen positiven Stromtheile zurückgehalten werden und nur die negativen hindurchgehen, so dass ein

Gleichstrom von der halben Stärke des vorherigen Wechselstromes entsteht. Durch passende Einschaltung einer zweiten Reihe von Zellen, die der ersten entgegengesetzt gerichtet ist, kann man die von der ersten zurückgehaltenen Stromtheile in einem zweiten Leitungsdrahte für sich auffangen, und endlich kann man, indem man jeden Pol mit einem Paar entgegengesetzt geschalteter Batterien A_1 , A_2 und B_1 , B_2 verbindet und zwischen den Leitungsdrähten G und H , welche A_2 mit B_2 resp. A_1 mit B_1 verbinden, die Brücke W herstellt, in dieser einen beständig fließenden Gleichstrom hervorrufen. *Bgr.*

RAOUL PICTET. Étude des courants alternatifs dans les phénomènes de l'électrolyse. Arch. sc. phys. (4) 4, 449—452, 1897†.

Das Calciumcarbid entsteht durch einen elektrolytischen Vorgang, denn es gelingt nicht, die Verbindung durch die Anwendung der hohen Temperaturen des Knallgasgebläses bei gleichzeitiger Anwesenheit kräftiger Reductionsmittel, wie des Natriums, aus einem Gemisch von Kohle und Kalk darzustellen. Ebenso tritt keine Carbidbildung ein, wenn das Gemisch durch die in einem eingeschalteten Widerstande (Kohlenstab) erzeugte Wärme bis zum Erweichen erhitzt wird, während sie im elektrischen Lichtbogen sofort erfolgt, sowohl bei Anwendung eines Gleichstromes als bei Anwendung eines Wechselstromes. Die elektrolytische Wirksamkeit des letzteren denkt sich der Verf. folgendermaassen: Wenn der elektrische Strom von einem Kohlenpunkte zu einem anderen übergeht, ändert er nothwendig die Linie der grössten Leitungsfähigkeit, und man kann in dem zwischen den Elektroden befindlichen Gemisch von Kohle und Kalk gewissermaassen eine unendlich grosse Zahl von Stromlinien oder Stromverzweigungen annehmen, deren Summe den Gesamtstrom ausmacht. Diese unendlich kleinen Leiter bleiben im Wesentlichen dieselben, ob der Strom in der einen oder in der anderen Richtung übergeht. Das feste Gemisch von Kohle und Kalk wird von einer Reihe von Moleculen gebildet, die wegen des festen Zustandes unbeweglich sind. Eine Polarisirung derselben ist mithin unmöglich. Durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung lässt sich nun zeigen, dass die Zahl der Moleculen, welche so gerichtet sind, wie wenn eine Polarisirung stattgefunden hätte, dieselbe ist, welches auch die Richtung des Stromes sei. Sobald die Einwirkung stattgefunden hat, entsteht durch die Vereinigung von Calcium und Kohlenstoff ein besserer Leiter, als es der feste Körper ist, jedoch entzieht sich derselbe der Stromwirkung, indem er flüssig auf den

Boden des Schmelztiiegels sinkt. Der Widerstand, welchen das flüssige Calciumcarbid dem Strome entgegensetzt, ist zu gering, als dass eine Elektrolyse desselben einträte, der Strom mag gleich gerichtet oder ein Wechselstrom sein. Der Strom findet demnach unabhängig von seinem Sinne in jedem Augenblicke in dem festen Körper, welcher den hauptsächlichsten Widerstand bildet, Elemente vor, die er dissociirt; die dissociirten Elemente verbinden sich in Folge der elektrischen Energie, das flüssige Product entzieht sich der Stromwirkung insofern, als es durch den Strom zwar flüssig erhalten, aber nicht zersetzt wird. Dementsprechend beginnt ein neben dem elektrischen Ofen befindliches Voltameter von dem Beginne der Reaction an sehr schnell zu fallen, während gleichzeitig das Ampèremeter steigt; da der Strom, welcher lediglich zum Schmelzen des Carbids dient, für den Nutzeffect verloren ist, so entfernt der Verf. bei seinen elektrischen Oefen das Carbid in dem Maasse, wie es sich bildet und erzielt bei diesem continüirlichen Betriebe weit bessere Ausbeuten. *Bgr.*

SAMUEL SHELDON and MARCUS B. WATERMAN. On the formation of lead sulphate in alternating current electrolysis with lead electrodes. The Phys. Rev., 4, 324—329, 1897†.

Werden Condensatoren aus Bleidrähten von 0,5 mm Durchmesser, welche in Glasröhren in ein Gemisch von Schellack und venetianischem Terpentin eingekittet sind, in verdünnte Schwefelsäure gebracht, so dass nur die polirten Enden mit der Säure in Berührung kommen, so ist es unmöglich, bei der Bestimmung der Capacität übereinstimmende Resultate zu erhalten. Der Grund dafür liegt, wie beim Durchleiten von Wechselströmen gefunden wurde, in der unter Bildung von Bleisulfat eintretenden Auflösung der Elektroden, welches Salz sich nach längerer Zeit am Boden der Zelle ablagert. Die Verff. fanden, dass die von 1 Coulomb gebildete Menge Bleisulfat von der Stromdichte an den Elektroden, von der Anzahl der Stromwechsel und von der Temperatur des Elektrolyten abhängt. Die bei den Versuchen erhaltenen Werthe sind in Tabellen und in graphischer Darstellung mitgetheilt. Ist die Zahl der Stromwechsel nur klein (drei in der Secunde), so entsteht auf den Elektroden Bleisuperoxyd, welches nicht in das Sulfat übergeführt wird, so dass also Bleisuperoxyd von der Schwefelsäure oder ihren elektrolytischen Zersetzungsproducten nicht angegriffen wird. Mit steigender Temperatur nimmt bei gleicher Stromdichte

und Wechselzahl die von derselben Elektrizitätsmenge erzeugte Quantität Bleisulfat ab; die Verf. bestimmten den Temperaturcoefficienten zu $-0,0125$, bezogen auf die Temperatur von 18° . *Bgr.*

F. KOHLRAUSCH. Ueber Concentrationsverschiebungen durch Elektrolyse im Inneren von Lösungen und Lösungsgemischen. Wied. Ann. 62, 209—239, 1897 †.

Ueber den Inhalt dieser Abhandlung, soweit er sich in einem Referate angeben lässt, wurde bereits nach dem in den Sitzungsber. der Berl. Akademie erschienenen Auszuge berichtet (s. diese Ber. 52 [2], 545, 1896). *Bgr.*

H. WEBER. Ueber die Differentialgleichungen der elektrolytischen Verschiebungen. Berl. Sitzber. 1897, 936—946 †.

Der Verf. giebt im Anschluss an die von KOHLRAUSCH aufgestellten Differentialgleichungen eine Reihe von mathematischen Betrachtungen und Entwicklungen, deren Inhalt im Auszuge nicht wiedergegeben werden kann. Sie sind von vorwiegend mathematischem Interesse. *Bgr.*

R. HEYNE. Polpapier. ZS. f. Unterr. 10, 167, 1897 †.

Dasselbe wird in bekannter Weise mittels einer wässerigen Kaliumnitratlösung und einer alkoholischen Lösung von Phenolphthaleïn dargestellt. Statt Phenolphthaleïn kann auch Rosolsäure angewendet werden, die von dem negativen Pole umgefärbt wird, oder Methylviolett, welches am positiven Pole eine andere Färbung erhält. *Bgr.*

P. GRÜTZNER. Die Selbstaufzeichnung elektrischer Ströme auf elektrolytischem Wege. Elektrochem. ZS. 4, 97—112, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, Abstr. 385, 1897 †. [ZS. f. Elektrochem. 4, 234, 1897 †.

Weiches weisses Filtrirpapier wird mit einer Lösung von Jodkalium und Stärkekleister getränkt und dann bei völligem Lichtabschluss schnell getrocknet. Trocknen im Lichte ist zu vermeiden. Unmittelbar vor einem Versuche wird es befeuchtet und auf einer sich gleichmässig drehenden Rolle befestigt, wobei eine Schicht befeuchteten Filtrirpapiers als Unterlage dient. Der Stärkekleister wird aus 4 g Jodkalium und 100 ccm Wasser hergestellt, in welchem 4 g Jodkalium aufgelöst wurden. Das trockene Papier soll bei möglichstem Luftabschluss aufbewahrt werden. Als Elektroden be-

nutzte der Verf. zwei Messingdrähte mit Spitzen aus Platin-Iridium, die parallel zu einander in einem Ebenholzstifte befestigt sind. Die Enden der Drähte ragen über das Holz hinaus und sind nach unten gebogen, so dass sie etwas federn und gegen die Rolle schleifen. Eine Reihe von Versuchen wird mitgeteilt, welche zeigen sollen, wie dieses Papier benutzt werden kann, um directe, Wechsel- und Extraströme aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen stellen graphisch die Richtung, Stärke und Dauer und ferner das Anwachsen und Abnehmen der Ströme dar. Von besonderem Interesse ist die Art und Weise, wie direct die Curven eines von einer STÖHRER'schen Maschine gegebenen Wechselstromes aufgezeichnet werden (s. ZS. f. Elektrochem., 1. c.). Bgr.

L i t t e r a t u r.

- R. LÜPKE. Elements of electro-chemistry treated experimentally. Transl. from 2. ed. by M. M. PATTISON MUIR. 8°. 240 S. London, H. Grevel and Co.; Philadelphia, Lippencott and Co., 1897.
- A. E. BONNA. Sur quelques progrès récents de l'électrochimie. 8°. 54 S. Progr. Genf, 1897.
- Guide pratique de l'électrochimiste. 16°. 160 S. Paris, Bernard et Co., Petite encyclop. électro-mécanique, publ. sous la direction d'HENRY DE GRAFFIGNY, 11.
- F. OETTEL. Elektrochemische Uebungsaufgaben. gr. 8°. VIII u. 53 S. Halle, W. Knapp, 1897. Englische Uebers. von EDGAR F. SMITH. 12°. 92 S. Philadelphia, P. Blakiston, Son and Co., 1897.
- H. BÖTTGER. Ueber die Verwendung der Elektrolyse in der organischen Chemie. ZS. f. Unterr. 10, 296—302, 1897 †.
- Zusammenstellung der wichtigsten Untersuchungen über die Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung organischer Verbindungen, über welche bereits berichtet ist (s. diese Ber. 47 [2], 583, 1891; 49 [2], 664—667; 668—670, 1893; 50 [2], 689—693, 1894; 51 [2], 688—689, 1895).
- ALEXANDER CLASSEN. Quantitative Analyse durch Elektrolyse. 4. Aufl. unter Mitwirkung von WALTHER LÖB. gr. 8°. VIII u. 249 S. Berlin, Springer, 1897.
- H. WISLIGENUS. Ueber activirte Metalle (Metallpaare) und die Verwendung des activirten Aluminiums zur Reduction in neutraler Lösung. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 54, 18. [ZS. f. anal. Chem. 36, 497—500, 1897. Diese Ber. 52 [1], 131, 1896.
- KARL ROBERT KLEIN. Ueber die Depolarisation von Quecksilber- und Platinelektroden. Wied. Ann. 62, 259—279, 1897 †. Inaug.-Diss. Freiburg i. Breisgau, 1897, 26 S. †. Diese Ber. 52 [2], 588, 1896.

- C. L. WEBER. Ueber die bisherigen Bestrebungen, Elektrizität unmittelbar aus Brennstoffen zu erzeugen. *Elektrochem. ZS.* 118, 112—113, 1897.

Die hierher gehörenden Versuche von JABLOCHKOFF, JACQUES, COEHN, BORCHERS und FAURE werden im Zusammenhange besprochen.

- J. R. HASKIN. Fabrication électrolytique de la soude aux mines Mathieson, à Niagara Falls. *Electr. World* 27. Nov. 1897. [*L'Éclair. électr.* 14, 165—166, 1898†.

Einige Angaben über die elektrische Anlage (Accumulatoren, Transformatoren, Dynamomaschinen etc.) der Mathieson Alkali Company, die von rein technischem Interesse sind. *Bgr.*

Electric smelting and refining: the extraction and treatment of metals by means of the electric current. Being the second edition of „*Elektrometallurgie*“ by Dr. W. BORCHERS. Translated, with additions by W. G. MACMILLAN. London, Charles Griffin and Co., 1897.

- A. MINET. Electrometallurgie. Voie humide et voie sèche. Phénomènes électrothermiques. 8°. 195 S. Paris, Gauthier-Villars, Masson et Co. *Encyclop. scient. des aide-mémoire, sect. de l'ingén.* No. 192 B., 1897.

BERNHARD NEUMANN. Theorie und Praxis der analytischen Elektrolyse der Metalle. VIII u. 224 S. Halle, W. Knapp, 1897. Englische Uebersetzung desselben Werkes von JOHN B. C. KERSHAW. 8°. 264 S. London, Whittaker, 1898.

- D. TOMMASI. Désargentation électrolytique des plombs argentifères. *Bull. Soc. Scient. de Marseille* 1897, 6 S. *ZS. f. Elektrochem.* 3, 341—344, 1897. *Diese Ber.* 52 [2], 560—561, 1897.

A. NEUBURGER. Kalender für Elektrotechniker und technische Chemiker und Physiker für das Jahr 1897. 12°. XXX, 682 u. 320 S. Berlin, Fischer.

- J. BOREL. Contribution à l'étude des courants de polarisation. Thèse. Bern, 1897, 41 S. *E. B.*

33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes.

- P. BACHMETJEW. Hysteresis bei den Thermoelementen. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* 29, 108, 1897.

Der Verf. findet eine der Hysteresis ähnliche Erscheinung bei den Thermoelementen. Die eine Löthstelle wurde auf constanter Temperatur gehalten, die andere zwischen 22° und 85° abwechselnd erwärmt und abgekühlt. Dabei zeigte sich regelmässig eine etwas höhere elektromotorische Kraft beim Erwärmen als beim Abkühlen

(und zwar bis um 3 Proc. beim Element Cu/Ni). Aus der Originalabhandlung lässt sich leider nicht ersehen, ob ein mögliches Zurückbleiben des Quecksilberthermometers gegen das Thermoelement genügend vermieden ist, was offenbar einen Effect im angegebenen Sinne hervorbringen würde. v. U.

P. BACHMETJEW, CH. CHRISTODULOS und CH. GEORGIEFF. Ueber den Einfluss der Temperatur des umgebenden Mediums auf die elektrischen Abkühlungsströme. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 14—21, 1897. [Beibl. 21, 593, 1897 †.]

BACHMETJEW und STOMBOLJEFF (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 27, 65—102, 1895) fanden in abkühlenden, geschmolzenen Metallmassen Ströme und erklärten dieselben durch Volumenänderungen. Hier wird auf Grund von Versuchen an Zinn und an der Legirung 67,8 Sn + 32,2 Cd mitgetheilt, dass mit abnehmender Temperatur T der umgebenden Luft die Abkühlungsströme an Intensität J zunehmen. Ist T_1 der Schmelzpunkt des Metalles, so ist $T_1 - T$ annähernd mit \sqrt{J} proportional. Die geschmolzene Masse befand sich dabei in einem kleinen Porcellengefässe, welches von einem weiten Metallgefässe umgeben war. Das letztere wurde in Eis oder auf Zimmertemperatur gehalten. R. B.

R. DEFREGGER. Das thermoelektrische Verhalten des Wismuths im Magnetfelde. Inaug.-Diss. Leipzig 1897. 41 S.

— — Ueber den thermomagnetischen Longitudinaleffect beim Wismuth. Wied. Ann. 63, 97—102, 1897.

A. v. ETtingshausen und NERNST fanden, dass in einer wärmedurchströmten Wismuthplatte sowohl in der Richtung der Wärmebewegung (Longitudinaleffect) als auch senkrecht zu ihr elektrische Kräfte auftreten, wenn sie von magnetischen Kraftlinien senkrecht durchsetzt wird. Bei Wiederholung der Versuche beobachtet Verf., dass die Intensität des Longitudinaleffectes von der Natur der Elektrodendrähte abhängt. Derselbe erwies sich als ein rein thermoelektrisches Phänomen und besteht in einer Aenderung des vorhandenen Thermostromes; er tritt nicht auf, sobald man den Thermostrom nicht zu Stande kommen lässt. Für diese Aenderung des Thermostromes, den Thermoeffect, ergibt sich im Allgemeinen Proportionalität mit der Feldstärke. Die Versuche über den Zusammenhang zwischen Thermoeffect und Krystallaxenorientirung lassen eine Mischung von Gesetzmässigem und Ungesetzmässigem erkennen, wie sich Verf. in seiner Schlussbemerkung äussert. *Schz.*

L i t t e r a t u r.

R. MEWES. Ueber die Theorie der Thermoelektricität. Elektrochem. ZS. 3, 263—265, 1897.

HONORÉ PONTIÈRE. On a thermo-chemical study of the refining of iron. Nature 56, 353, 1897.

W. B. BURNIE. The thermo-electric properties of some liquid metals. Proc. Phys. Soc. London 15, 76—91, 1897. Phil. Mag. (5) 43, 397—410, 1897.

ELDER. The thermo-electric properties of some liquid metals. Chem. News 75, 116, 1897.

W. DUANE. Ueber elektrolytische Thermoketten. Diss. Berlin, 1897. 54 S. Wsl.

34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.

MAUBAIN. Sur la fusion des fils métalliques au moyen de courants continus ou par la décharge d'une batterie. L'Éclair. électr. (3) 6, 131—132, 1896.

Wird ein Metalldraht durch die oscillatorische Entladung einer elektrischen Batterie oder durch einen continuirlichen elektrischen Strom zum theilweisen Schmelzen gebracht, so bilden sich auf der Oberfläche des Drahtes Metalltröpfchen, deren Anzahl pro Längeneinheit, nach den Untersuchungen des Verf., derart vom Durchmesser des Drahtes abhängt, dass das Product aus diesen beiden Grössen constant ist. Verf. führt dieses Resultat als Stütze für die Annahme an, dass die genannte Tropfenbildung auf Capillaritätswirkungen zurückzuführen ist, indem er auf die entsprechenden Resultate hinweist, welche PLATEAU bei seinen Untersuchungen über die Auflösung eines Flüssigkeitsstrahles in Tropfen erhalten hat.

Wsl.

CH. EUG. GUYE. Quelques remarques sur les variations de température d'un conducteur parcouru par des courants alternatifs. Arch. sc. phys. (4) 3, 254—262, 1897.

Verf. behandelt die Frage, in welchem Maasse die Temperatur eines von Wechselströmen durchflossenen Leitungsdrahtes den Stromschwankungen folgt. Unter der Annahme der Gültigkeit des NEWTON'schen Gesetzes, dass die Wärmeabgabe dem Ueberschuss der

Temperatur des Drahtes über diejenige seiner Umgebung proportional ist, erhält er die Gleichung

$$\frac{d\tau}{dt} + A\tau = B \sin^2 \omega t,$$

$$\text{wo } A = \frac{K}{pc} \quad B = \frac{R I^2}{Jpc} \quad \omega = \frac{2\pi}{T};$$

τ = Ueberschuss der Temperatur des Drahtes über seine Umgebung.

K = Wärmeabgabecoëfficient des Drahtes.

p = Gewicht der Längeneinheit des Drahtes.

c = specifische Wärme des Drahtes.

R = elektrischer Widerstand des Drahtes.

J = mechanisches Wärmeäquivalent des Drahtes in elektrischen Einheiten.

T = Dauer der Stromperiode.

Hieraus folgt:

$$\tau = \frac{B}{2A} \left[1 - \sqrt{\frac{A}{A^2 - 4\omega^2}} \sin \left(2\omega t + \arctg = \frac{A}{2\omega} \right) \right] + C e^{-At}.$$

Die Temperaturmaxima sind somit gegen die Strommaxima und -minima um einen Winkel verschoben, welcher von der Abkühlungsgeschwindigkeit und von der Stromperiode abhängt.

Die Phasenverschiebung der Temperaturmaxima gegen die Strommaxima ist bei langsamer Abkühlung und hoher Frequenz $\frac{1}{8}$ der Schwingungsdauer, während bei rascher Abkühlung und geringer Frequenz die Maxima zusammenfallen.

Folgt die Abkühlung nicht dem einfachen NEWTON'schen Gesetze, so lässt sich unter der Annahme, dass die Temperaturschwankungen innerhalb genügend enger Grenzen stattfinden, das Problem ebenfalls auf die betrachtete einfache Form zurückführen.

Wzl.

P. JANET. Sur les variations de température des lampes à incandescence parcourues par des courants alternatifs. L'Éclair. électr. 11, 507—509, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, 265—266, 1897. Beibl. 21, 890, 1897.]

Die Temperaturschwankungen einer 16kerzigen Glühlampe, welche von einem Wechselstrom von 40 Wechseln durchflossen wird, betragen nach beiden Seiten ca. 10 Proc. der normalen Temperatur. Unter der Annahme, dass die Leuchtkraft der Cubikwurzel aus der Stromstärke proportional ist, folgt, dass die Tem-

peratureschwankungen eine Aenderung der Leuchtkraft zwischen 14,1 und 18,5 Kerzen hervorbringen. Die Leuchtkraft oscillirt doppelt so oft als der Strom. *Wzl.*

W. ZIEGLER. Ueber die Erwärmung von Elektrolyten bei kleinen Elektroden und ihren Einfluss auf den Widerstand. Inaug.-Diss. Greifswald, 1897.

In der Arbeit werden die beiden Fragen beantwortet:

I. Wie gross ist die Erwärmung von Elektrolyten?

II. Welchen Einfluss übt die Erwärmung des Elektrolyten auf den Widerstand und damit auf den scheinbaren Maximalwerth der Polarisation, wie er bei gewissen Messmethoden gefunden wird, bei kleinen Platinelektroden aus?

Die Temperaturmessungen wurden mit einem Thermoelement ausgeführt. Ein Anlegen desselben an die Elektrode selbst erwies sich unthunlich, da dann eine Stromschleife entstand. Verfasser wendet sich daher gegen das theoretische Resultat KIRCHHOFF's, dass die Elektrode eine Niveaufläche ist. Die Messungen geschahen deshalb möglichst dicht an der Elektrode und in der Mitte zwischen den Elektroden. Aus diesen Werthen wurde auf Grund theoretischer Ueberlegungen die Temperatur an der Elektrode berechnet. Die Steigerung der Stromstärke erfolgte, bis sich die Flüssigkeit (20 Proc. H_2SO_4 oder 20 Proc. HNO_3) auf die Siedetemperatur erhitzt hatte und die damit verbundene anomale Gasentwicklung auftrat. Es zeigte sich, dass die Erwärmung mit wachsender Stromstärke um so mehr zunimmt, je kleiner die Elektrode ist. Bei H_2SO_4 ist die Erwärmung an der Anode stärker als an der Kathode, bei HNO_3 umgekehrt. In Folge der starken Erwärmung nimmt der Widerstand des Elektrolyten beträchtlich ab. Dies ist daher bei Bestimmung der elektromotorischen Gegenkraft der Polarisation zu berücksichtigen, sonst können die Werthe um bis zu zwei Volt zu gross ausfallen. Verfasser erklärt dadurch die von einigen Beobachtern gefundenen hohen Werthe der Polarisation. *Es.*

M. M. STEIN. Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Stromkreise.

Vortrag vor der Northwestern Electrical Association zu Milwaukee, Wisconsin. Londoner Electrician vom 2. Juli 1897. Elektrot. Rundsch. 14, 261, 1897 †.

Durch eine Reihe sorgfältiger Untersuchungen ist der Vortragende zu folgenden, in den „Proceedings of the American Institute

of Electrical Engineers 1895“ veröffentlichten Versuchsergebnissen gekommen:

1. Bedeckte Schmelzsicherungen sind empfindlicher und besitzen eine niedrigere Stromführungs Capacität als offene.

2. Schmelzdrähte sollten bezüglich ihrer gewöhnlich benutzten Längen mit ihren verschiedenen Capacitäten bezeichnet sein.

3. Schmelzdrähte müssen mit möglichst grossen freien Längen zwischen ihren Klemmen benutzt werden.

4. Schmelzdrähte bezw. Schmelzstreifen müssen öfter mit Bezug auf Oxydation an den Contacten untersucht werden.

5. Das Zeitelement muss bezüglich der zu schätzenden Theile des Stromkreises in Betracht gezogen werden.

6. Schmelzdrähte und Schmelzstreifen bis zu 5 Amp. Stromführungs Capacität müssen mindestens 37 mm Länge erhalten und für jede Vermehrung der Stromstärke um 5 Amp. müssen der Länge wenigstens 12 mm hinzugefügt werden.

7. Ausser für geringe Stromführungs Capacitäten sind flache Schmelzstreifen den runden Drähten vorzuziehen.

8. Runde Drähte sollen nicht über 20 Amp. Stromführungs Capacität in Anwendung kommen. Für grössere Capacitäten sind flache Streifen von wenigstens 100 mm Länge zu benutzen. Wzl.

BREUER, SCHUMACHER u. Co. Ein neues Schweissverfahren mit Hülfe des elektrischen Stromes. D. E.-P. Nr. 93 717. Prometheus 9, 175, 1897 †.

Das neue Schweissverfahren weicht von dem Verfahren von LAGRANGE und HOHO dadurch wesentlich ab, dass die zu schweisenden Stücke, ehe sie in das angesäuerte Wasser kommen, in einem Schmiedefeuer u. dergl. schon nahezu auf Schweisshitze gebracht werden, so dass dem elektrischen Strome nur noch die Ergänzung auf volle Schweisshitze bleibt. Veranlassung zu dem neuen Verfahren ergab die Beobachtung, dass bei dem Verfahren von LAGRANGE und HOHO die Metallstücke an ihrer Oberfläche bereits Schweisshitze erlangen und selbst abfliessen, während sie im Inneren noch hart sind, so dass sie, abgesehen von einem häufig nicht haltbaren Schweissen, für eine weitere Bearbeitung nicht sehr geeignet sind. Die vorherige gleichmässige Durchwärmung begünstigt dagegen nicht nur das Schweissen, sondern auch die darauf folgende Bearbeitung durch Schmieden oder Pressen. Wzl.

A. E. BONNA und A. LEKOYER. Elektrischer Ofen für den Laboratoriumsgebrauch. ZS. f. Elektrochem. 3, 479, 1897.

Bei den aus Kalk gebauten elektrischen Oefen tritt der Uebelstand auf, dass, sobald der Tiegel angegriffen wird, auch jedesmal der ganze Mantel mit verloren geht. Der von den Verff. construierte Ofen hilft diesem Uebelstande ab und gestattet ein leichtes Herausnehmen des schadhafte Tiegels. *Wsl.*

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Löthkolben mit Lichtbogenheizung. Elektrot. ZS. 18, 624, 1897. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 204.

Ein kupferner Kolben bildet den positiven Pol, eine Kohle den negativen Pol. Die Kohle wird durch Druck auf einen Knopf mit dem Kolben in Berührung gebracht, beim Loslassen des Knopfes federt die Kohle um etwa 1 mm zurück, so dass der Lichtbogen entstehen kann. Die Kohle muss von Zeit zu Zeit, etwa nach einer halben Stunde, nachgestellt werden. *Wsl.*

A. H. COWLES. Elektrischer Ofen und Arbeitsweise mit demselben. ZS. f. Elektrochem. 4, 238—239, 1897.

Der Ofen ist mit einer Regulirvorrichtung für die Zufuhr und Ableitung von Gasen versehen. Amer. Patentschrift Nr. 583 249 vom 25. Mai 1897. *Wsl.*

L i t t e r a t u r.

H. S. CARHART. Sur l'échauffement des inducteurs. Electr. World 2 janvier 1897. L'Éclair. électr. (4) 10, 507—509, 1897.

General Electric Company. Die Erwärmung von Transformatoren. Elektrot. ZS. 18, 447, 1897.

Referat aus der Zeitschrift „Western Electrician“ über von der obigen Gesellschaft gebaute Transformatoren.

J. PFLEGER. Schmelzen und Destilliren von Metallen. Elektrot. ZS. 18, 392, 1897.

W. BORCHERS. Entwicklung, Bau und Betrieb der elektrischen Oefen. Encyklop. d. Elektrochem. 9. Halle, W. Knapp, 1897.

DEMETRIO HELBIG. Sopra un forno elettrico tubulare. Rend. Linc. (5) 6, 314—315, 1897.

F. W. KÜSTER u. F. DOLEZALEK. Ueber eine für die Vorlesung und kleinere Laboratoriumsversuche geeignete Form des elektrischen Ofens. ZS. f. Elektrochem. 5, 329—331, 1897.

PFLEGER. Ueber elektrische Oefen. ZS. f. Elektrochem. 4, 12—16, 1897.

LIEBMANN. Elektrischer Destillirofen. ZS. f. Elektrochem. 4, 16—19, 1897. Elektrot. ZS. 18, 392, 1897.

Zwei Vorträge, gehalten auf der IV. Hauptversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in München. Wzl.

H. MOISSAN. Le four électrique. C. R. 124, 665, 1897.

AD. MINET. Les fours électriques et leurs applications. Paris, Gauthier-Villars et fils, Masson et Co., 1897. (Encyclop. des aide-mémoire, sect. de l'ingén. No. 200 B.)

HENRI MOISSAN. Le four électrique. 8°. VI u. 387 S. Paris, G. Steinhil, 1897. Deutsch von T. ZETTEL. 8°. VII u. 361 S. Berlin, Fischer's technol. Verlag (M. Krayn).

C. DE PERRODIL. Le carbure de calcium et l'acétylène; les fours électriques. Préface de H. MOISSAN. 16°. 326 S. Paris, Vicq-Dunod et Co.

G. RICHARD. Le four électrique. L'Éclair. électr. (4) 13, 481—486, 1897. Die elektrischen Oefen von PATTEN, ELDRIDGE, WRIGHT und CLARK-PATIN, DEUTHER, BULLIER, PRICE, BERTOLUS und COWLES werden beschrieben.

CH. STREET. Die elektrischen Oefen und ihre Anwendung zur Ueberführung der Kohle in Graphit. Mon. scient. (4) 9, 623. [ZS. f. anorg. Chem. 14, 206, 1897.

F. H. LEEDS. L'emploi de l'électricité pour la fusion métallurgique. Electr. 22. Jan. 1897. L'Éclair. électr. (4) 13, 28—31, 1897.

E. DAVIES. Bouilloire électrique. L'Éclair. électr. (4) 12, 569, 1897. Zur Erhitzung des Kochkessels werden Glühlampen verwendet.

GISCHLER. Elektrische Zündvorrichtung für Gasglühlampen. Elektrot. ZS. 18, 114, 1897. R. B.

35. Elektrisches Leuchten.

G. GRANQVIST. Ueber den elektrischen Kohlenlichtbogen. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 54, 451—465, 1897.

Der Verf. weist nach, dass die Gase des elektrischen Kohlenlichtbogens noch 0,0009 Sekunden nach Aufhören des Hauptstromes Leitungsvermögen besitzen. In seiner Versuchsanordnung wird der Lichtbogen durch eine Dynamomaschine erzeugt. Durch einen rotierenden Schleifcontact kann der Hauptstrom unterbrochen werden; ein dem ersteren paralleler Schleifcontact schliesst während der Unterbrechung des Hauptstromes den Lichtbogen durch einen

zweiten Kreis, der ein Galvanometer und ein DANIELL-Element enthält. Die Einrichtung ist so getroffen, dass der Galvanometerkreis erst merkliche Zeit nach Oeffnung des Hauptkreises geschlossen wird. Die Geschwindigkeit der rotirenden Unterbrecher wird so gewählt, dass der Lichtbogen ruhig und stetig auch während der Unterbrechung weiter brennt. Aus den am Galvanometer abgelesenen Stromstärken bei Einschaltung des DANIELL-Elementes in einem und dem anderen Sinne ergab sich, dass eine Gegenkraft von nur etwa 0,23 Volt vorhanden war; BLONDEL (Journ. de phys. (3) 4, 513, 1897) hat mit einer ähnlichen Methode 0,16 Volt gefunden. GRANQVIST ist geneigt, diese geringe Gegenkraft für thermoelektrisch zu halten. Durch die GRANQVIST'sche Untersuchung ist die Behauptung von ARONS (Wied. Ann. 57, 158 ff., 1896) widerlegt, der aus seinen Versuchen auf eine Gegenkraft von 10 bis 14 Volt noch nach Aufhören des Hauptstromes schloss. Verf. giebt eine einleuchtende Erklärung der Beobachtungen von ARONS. Das Ausbleiben des Ausschlags der Tangentenbusssole, wenn die Lichtbogenstrecke durch wenige Accumulatoren geschlossen war, ist durch die Unempfindlichkeit des Instrumentes bedingt. Werden mehr Accumulatoren eingeschaltet, so muss ein sehr schnell wachsender Ausschlag der Tangentenbusssole eintreten, da nicht nur die Stromstärke, sondern vor allen Dingen auch die Stromdauer wächst. Letztere ist nach der Erklärung des Verf. von der Temperatur abhängig, und je stärker der Accumulatorenstrom, um so mehr ist die Temperaturabnahme verlangsamt.

Arons.

ED. RIECKE. Ueber die Vertheilung der freien Elektricität im Inneren einer GEISSLER'schen Röhre. Wied. Ann. 63, 220—229 1897.

Der Verf. geht aus von den Untersuchungen HITTORF's und WARBURG's über den Potentialverlauf in GEISSLER'schen Röhren; nimmt man an, dass die Niveauflächen Ebenen sind, so ist die Dichtigkeit der freien Elektricität an jeder Stelle $\varepsilon = -\frac{1}{4\pi} \frac{d^2 V}{ds^2}$ ($\frac{dV}{ds}$ = Potentialgefälle in Richtung der Röhrenaxe). Aus dieser Gleichung rechnet der Verf. den Werth von ε für die wichtigsten Punkte der Röhre in absolutem Maasse aus. Im Folgenden wird dann unter Zugrundelegung einer elektrolytischen Theorie der Leitung verdünnter Gase das Verhältniss zwischen dissociirten und

nicht dissociirten Gasmoleculen berechnet. Es zeigt sich, dass der Dissociationsgrad im Allgemeinen von der Ordnung 10^{-6} bis 10^{-7} ist.
Kfm.

W. P. GRAHAM. Ueber den Verlauf des Potentialgradienten in GEISSLER'schen Röhren. Inaug.-Diss. Berlin 1897, 32 S. Wied. Ann. 64, 49—77, 1898.

Zur Messung des Potentialgradienten $\left[\frac{dV}{dx}\right]$ dienten zwei parallele Sonden im Abstände von 2 mm, die durch ein Barometerrohr isolirt hindurchgeführt waren und längs des ganzen Entladungsrohres verschoben werden konnten. In Bezug auf das Gefälle an den Elektroden, sowie im positiven Lichte bieten die Resultate bloss eine Bestätigung der früheren Versuche von W. HITTOFF, E. WARBURG, A. HERZ u. A. Von besonderem Interesse sind dagegen die Messungen im dunklen Zwischenraume zwischen positivem und negativem Lichte. In diesem war das Gefälle keineswegs constant, sondern nahm im Allgemeinen in der Richtung vom positiven Ende nach dem negativen hin ab. Es zeigte sich ferner, dass bei geschichteter Entladung im Helligkeitsmaximum jeder Schicht auch ein Maximum des Potentialgradienten lag und dass ein der Schichtung analoger Verlauf manchmal auch im dunklen Zwischenraume vorkam. Ein absolutes Minimum des Gradienten fand sich stets an der Grenze des sogen. CROOKES'schen dunklen Raumes. Die SCHUSTER'sche Formel für den Verlauf des Potentials an der Kathode stimmt nicht mit den Beobachtungen überein. Kfm.

W. STSCHEGLAJEF. Ueber einige elektrische Eigenschaften der CROOKES'schen Röhren. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 28, 175, 1896.

Der Verf. untersucht das elektrische Feld der CROOKES'schen Röhre: 1) das freie Feld; 2) das Feld hinter einem zur Erde abgeleiteten Metallschirm mit einer runden Oeffnung, welche mit einem Aluminiumbleche verschlossen ist. Das freie Feld wird mittels einer Metallplatte (18×13 cm) untersucht, welche mit dem einen Spulende eines THOMSON'schen Galvanometers verbunden ist, während das andere Ende zur Erde abgeleitet ist. Die Kathode erregt einen Strom in einer solchen Kette. Zur Untersuchung des Feldes hinter dem Schirme wurde die Geschwindigkeit des Verschwindens einer \pm -Ladung von einer mit einem Elektroskope verbundenen Platte beobachtet. Die Lage des Schirmes und der Platte blieb unver-

ändert. Geändert wurden die Entfernung der CROOKES'schen Röhre von der Platte und die Spannung am Inductorium. Jedesmal wurde der Ausgangspunkt der X-Strahlen mittels einer Röntgenphotographie eines metallischen abgestumpften Kegels bestimmt. Die Hauptresultate sind folgende:

1. Die Kathode erregt im Galvanometerkreise einen Strom, die Anode nicht.

2. Beim Leuchten der Röhre mittels der Kathode allein ist der Strom im Galvanometer so gerichtet, dass die positive Elektrizität von der Erde zur Platte fließt; wenn dagegen die Röhre mittels beider Elektroden leuchtet, so ist die Richtung des Stromes umgekehrt.

3. Die Stromstärke ändert sich umgekehrt proportional der Entfernung der Platte von einem bestimmten Brennpunkte.

4. Die Lage des Brennpunktes in der birnförmigen Röhre hängt von der Spannung an den Klemmen des Inductoriums ab:

- a) Bei einer Funkenlänge von 3 cm gehen die Ströme von der Kathode aus.
- b) Bei einem 5 cm langen Funken sind die Ströme zum kugelförmigen Boden der Röhre normal gerichtet.
- c) Bei 7 cm langen Funken liegt der Brennpunkt auf dem antikathodischen Theile der Röhre.

5. Die Geschwindigkeit des Verschwindens der positiven Ladung ändert sich umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung der Platte vom Brennpunkte, welcher letztere sich nach dem vorhin Gesagten verschiebt.

6. Die Geschwindigkeit des Verschwindens der negativen Ladung ist unabhängig von der Entfernung der Röhre vom Schirme.

7. Die Brennpunkte der Ströme und der X-Strahlen fallen immer zusammen.

Die mitgetheilten Resultate kann man mittels der BOLTZMANN'schen (BOLTZMANN, Vorlesungen über MAXWELL's Theorie 2, 140, 1893) Theorie der Wanderung wahrer Elektrizität erklären. (Russisches Ref. des Verf.) v. U.

M. PANDOLFI. Scariche elettriche nell' aria rarefatta. — Influenza della temperatura. Nuov. Cim. (4) 5, 89—110, 1897.

Die cylindrische Entladungsröhre befand sich in einem Oelbade, dessen Temperatur von 20° bis 150° variirt werden konnte. Als Stromquelle diente eine Accumulatorenbatterie von 916 Volt Spannung. Das Resultat der Untersuchung lässt sich dahin zusammen-

fassen, dass bei höherer Temperatur das Potentialgefälle sinkt, also bei gleich bleibendem äusserem Widerstande die Stromstärke steigt, und dass ferner die Entladung bei höherer Temperatur schon bei höherem Drucke einsetzt. Die Röhre blieb bei den Versuchen stets mit der Luftpumpe in Verbindung. *Kfm.*

A. PAALZOW u. F. NEESEN. Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Stärke der elektrischen Entladung in luftverdünnten Räumen. Wied. Ann. 63, 209—219, 1897.

Eine auszugsweise Wiedergabe der Versuche ist nicht wohl möglich. Der Magnetismus wirkt bald verstärkend, bald abschwächend auf den Entladungsstrom, je nach der Stärke und Richtung des Feldes und dem Zustande der Röhre. *Kfm.*

P. G. MELANI. Scariche elettriche nei gas rarefatti. — Influenza del magnetismo. S.-A. Nuov. Cim. (4) 5, 329—356, 1897.

Die Untersuchung ist in ähnlicher Weise ausgeführt, wie die oben referirte Arbeit von M. PANDOLFI. Es wird der Einfluss eines Magnetfeldes auf Stromstärke, Potentialgefälle und Lichterscheinung untersucht u. s. w.; dabei wird sowohl die Stärke als auch die Richtung des Magnetfeldes variirt. *Kfm.*

LAMOTTE. Décharges électriques dans les gaz raréfiés. L'Éclair. électr. (4) 13, 337—349, 444—455, 1897.

Die Mittheilung besteht im Wesentlichen in einer ausführlichen Beschreibung der von E. WIEDEMANN auf dem genannten Gebiete veröffentlichten Arbeiten. *Kfm.*

G. GRANQVIST. Ueber die Zerstäubung der Elektroden in verdünnten Gasen. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 1897, Nr. 10, 575.

Der Verf. sucht die Bewegungsrichtungen der in Vacuumröhren von der Kathode zerstäubten Metalle und die Umstände, welche diese Bewegung beeinflussen, näher zu studiren. In die Vacuumröhre wurden Glasplatten in verschiedener Lage gegen die Kathode eingeführt und dann die bei Entladung eines Inducto-riums entstandenen Metallschichten untersucht. — Die chemische Beschaffenheit der Elektroden und des umgebenden Gases scheinen keinen Einfluss auf die Bewegungsrichtung, wohl aber auf die Geschwindigkeit der Zerstäubung zu haben. Dagegen scheint die Form der Elektrode und die Spannung des Gases grossen Einfluss auf

jene zu haben. Auch die in das Rohr eingeführten Platten beeinflussen die Bewegung der Partikel, indem diese von den Platten attrahirt werden. An Stellen, wo Fluorescenz entsteht, bilden sich die Metallschichten nur schwer oder gar nicht. Mit Anwendung eines Concavspiegels als Kathode und einer Glasplatte senkrecht zu der Axe erhält man z. B. bei geeigneter Spannung des Gases einen scharfen Fluorescenzfleck an der Platte. Die Metallpartikeln lagern sich um diesen Fleck in einem circulären Ringe, nicht aber in dem Flecke. Wird eine versilberte Platte eingeführt, so verschwindet die Silberschicht sogar da, wo der Fluorescenzfleck auftritt. Wird das Rohr in ein starkes Magnetfeld gebracht, so wird dadurch die Beschaffenheit der Metallschicht bei einem Gasdrucke von 10 bis 5 mm nicht merklich verändert; erst bei einem Drucke von ca. 1 mm treten deutlich Veränderungen ein, indem die Metallschichten in der Axenrichtung des Magnetes dicker werden. Auch hier zeigt sich bei höherer Verdünnung kein Niederschlag an den Stellen, an welchen Fluorescenz erregt wird. Das negative Glimmlicht hat auf das Phänomen keinen Einfluss, wohl aber scheinen die Kathodenstrahlen mittelbar oder unmittelbar damit im Zusammenhange zu stehen.

Der Verf. zeigt Uebereinstimmung der beobachteten Thatsachen mit der Annahme, dass die Metalltheile von der Kathode aus den elektrostatischen Kraftlinien folgen. Betreffs der Ursache der Zerstäubung hat der Verf. einige Versuche angestellt, welche zeigen, dass weder die hohe Temperatur der Kathode und die hiervon hervorgebrachte Verdampfung, noch die elektrische Ladung allein genügen, um dies Phänomen zu erklären. K. A.

ED. HAGENBACH-BISCHOFF. Le renversement de l'action des soupapes électriques dans des tubes à gaz de plus en plus raréfiés. Arch. sc. phys. (4) 4, 453—455. Wied. Ann. 63, 1—8, 1897.

In einer Entladungsröhre, in welcher die eine Elektrode aus einer Platte, die andere aus einer Spitze besteht, geht bei höheren Drucken der Strom leichter von der Spitze zur Platte, bei niederen leichter von der Platte zur Spitze. Bei demjenigen Drucke, welcher der Gleichheit beider Stromrichtungen entspricht, soll gerade die Emission der X-Strahlen beginnen. Kfm.

H. F. NEWALL. On luminosity attending the compression of certain rarified gases. Proc. Cambr. Phil. Soc. 9 [6], 295—302, 1897.

Wenn ein Gemenge aus Sauerstoff und einem anderen Gase das sich in einem nicht zu kleinen elektrodenlosen Rohre befindet, durch elektrische Schwingungen zum Leuchten gebracht wird, so leuchtet das Gas auch nach Unterbrechung des Stromes noch kurze Zeit nach. Das Spectrum des nachleuchtenden Gases ist continuirlich; die Wirkung ist am höchsten bei einem Drucke von etwa 0,4 mm. Befindet sich die Röhre während der Erregung mit der Luftpumpe in Verbindung und comprimirt man das Gas im Pumpengefäße nach Unterbrechung des Stromes durch Heben des Quecksilbers, so erhält man ein kurz dauerndes Aufleuchten im Pumpengefäße. Das Spectrum ist auch hier continuirlich, aber von mehreren Banden durchzogen. *Kfm.*

H. EBERT u. E. WIEDEMANN. Verhalten von isolirten Leitern in einem elektrischen Hochfrequenzfelde. — Entwicklung des Glimmlichtes an denselben. Wied. Ann. 62, 174—181, 1897.

— — — — — Aufhören der elektrischen Anregbarkeit eines verdünnten Gases in einem Hochfrequenzfelde. Wied. Ann. 62, 182—186, 1897.

— — — — — Verhalten von verdünnten Gasen in nahezu geschlossenen metallischen Räumen innerhalb eines Hochfrequenzfeldes. Wied. Ann. 62, 187—191, 1897.

Da eine auszugsweise Wiedergabe der zahlreichen von den Verff. mitgetheilten Versuche nicht wohl möglich erscheint, so kann hier nur auf dieselben hingewiesen werden. *Kfm.*

E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Ueber die Absorption elektrischer Schwingungen durch elektroluminescirende Gase und die durch letztere ausgeübten Schirmwirkungen. Sitzber. phys.-med. Soc. Erlangen 29, 1—5, 1897. Wied. Ann. 62, 460—467, 1897.

Die Verff. stellen die Resultate ihrer Abhandlung in folgenden Sätzen zusammen: 1) Durch den Strom zum Leuchten erregte elektroluminescirende Gase absorbiren, auch wenn sie dies stromlos nicht thun, auf sie treffende elektrische Schwingungen; der dunkle Kathodenraum absorbirt elektrische Schwingungen nur sehr schwach. Er verhält sich hierin wie ein Nichtleiter. 2) Auf die an einem LECHER'schen Endcondensator erzeugten Kathodenstrahlen übt die Kathode eines stromdurchflossenen Rohres und die von demselben ausgehenden Kathodenstrahlen eine deflectorische Wirkung aus. 3) Flammen, sei es mit oder ohne Metaldämpfe, schirmen nicht

gegen elektrische Schwingungen. 4) Elektroluminescirende Gase schirmen, wahrscheinlich in Folge von Transversalströmen, gegen elektrostatische Kräfte. *Kfm.*

E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Einfluss der Canalstrahlen auf die elektrischen Eigenschaften von Entladungsröhren. Wied. Ann. 62, 468—473, 1897.

Die Resultate der Untersuchung sind folgende: 1) Gase, die von Canalstrahlen durchsetzt werden, schirmen, d. h. sie absorbiren elektrische Schwingungen. 2) Canalstrahlen, die eine Kathode treffen, setzen das Entladungspotential in hohem Grade herab. 3) Durch Canalstrahlen gehen Transversalentladungen mit grosser Leichtigkeit hindurch. In vieler Hinsicht verhalten sich unter dem Einflusse von Canalstrahlen luminescirende Gase, wie solche, die durch elektrische Entladungen zum Leuchten gebracht werden. *Kfm.*

MAURICE HAMY. Nouvelle lampe à cadmium pour la production des franges d'interférence, à grande différence de marche. C. R. 124, 749—752, 1897.

Die Lampe hat die Form einer gewöhnlichen GEISSLER'schen Röhre, wie sie zu Spectraluntersuchungen gebraucht werden; sie besitzt jedoch keine eingeschmolzenen Elektroden, sondern aufgekittete Messingkappen. Als Bindemittel dient dabei Graphit, um eine möglichst gut leitende Verbindung mit dem Glase herzustellen. Die Röhre wird mit einigen Centigrammen Cadmium gefüllt und während des Betriebes auf einer Temperatur von ca. 350° gehalten; die Lebensdauer der Lampe scheint eine ziemlich hohe zu sein.

Kfm.

D. F. TOLLENAAR. Deflexion und Reflexion bei zwei Kathoden. (Deflexie en Reflexie by twee Kathoden.) Inaug.-Diss. Amsterdam, J. van Heteren, 1897, 1—80. Zittingsversl. kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1896/97, 310—319; 1897/98, 226—236.

Die Versuche von JAUMANN (Wied. Ann. 57, 1896) mit zwei ebenen Kathoden, welche auf kurze Distanz einander gegenüberstehen, sind wiederholt und erweitert worden. Einige neue Erscheinungen haben sich ergeben, die sich vollständig erklären lassen. Die Erscheinungen sind kurz folgende:

1. Mit zwei kugelförmigen Kathoden beobachtet man bei passender Distanz und Verdünnung des Gases hinter jeder Kathode zwei hellgrüne Ringe. Nach GOLDSTEIN's Regeln der Deflexion würde man nur ein Ringsystem erwartet haben.

2. Bei Schwächung einer Kathode bewegen sich die zwei äusseren Ringe in vollkommener Uebereinstimmung mit den GOLDSTEIN'schen Deflexionsgesetzen. Die inneren Ringe verhalten sich jedoch in anderer Weise: die Verschiebung des inneren Ringes an der Seite der stärkeren Kathode ist schwer zu beobachten, diejenige, welche sich an der Seite der schwächeren Kathode befindet, bewegt sich entgegengesetzt der Art, wie es an einer gewöhnlichen Deflexionsfigur wahrgenommen wird.

3. Man beobachtet im Rohre bei passend gewählter Verdünnung zwei von den Kathoden ausgehende hyperboloidische Lichtflächen, welche da, wo sie die Glaswand treffen, die Ringsysteme erzeugen. Bei Schwächung einer Kathode löst sich von der stärkeren Kathode eine derartige hyperboloidische Fläche; von den beiden Lichtflächen der schwächeren Kathode bekommt die eine eine grössere, die zweite eine kleinere Oeffnung.

Man kann diese Erscheinungen ungezwungen erklären, wenn man annimmt, dass die Kathodenstrahlen negativ geladene Ionen sind. Wenn diese Ionen in ein elektrisches Feld (der zweiten Kathode) gelangen, woselbst die elektrische Kraft nicht mit ihrer Bewegungsrichtung zusammenfällt, werden sie deflectirt. Nach SCHUSTER lässt sich nun das Potential in der Nähe der Kathode darstellen durch $V = V_0(1 - e^{-kx})$. Hierin bedeutet V_0 das Potential der Glimmlichtscheibe, x den Abstand von der Kathode, k eine Constante. Für eine kugelförmige Kathode lässt sich nun die Bahn eines Ions berechnen. Es sei der Mittelpunkt der Kugel der Anfang eines Coordinatensystemes, in dessen XY -Ebene sich das Ion mit der Geschwindigkeit v bewege. Bei Polarcoordinaten r und φ werden die Bewegungsgleichungen

$$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2 \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = 2(U + E)$$

und

$$r^2 \frac{d\varphi}{dt} = h,$$

woselbst U die potentielle Energie mit negativem Vorzeichen, $E = \frac{1}{2}v_0^2 - U_0$ die ganze Energie der Masseneinheit ist; h ist eine Constante. Die Gleichung der Bahn der Strahlen eines anfangs der X -Axe parallelen Bündels wird nach der Deflexion:

$$\frac{d\varphi}{dr} = \pm \frac{y_0}{r \sqrt{r^2(1 - e^{-k(r-a)}) - y_0^2}},$$

wo y_0 der Werth der y -Coordinate im Anfangspunkte ist.

In der Formel für $\frac{d\varphi}{dr}$ treten das Potential der Kathode, sowie das Verhältniss von Masse und Ladung des Ions nicht auf, die Deflexion ist somit von diesen Grössen unabhängig. Für einen Specialfall wird die Gleichung der Bahn integrirt, sowie graphisch dargestellt. Hinter der Kathode schneiden sich die deflectirten Strahlen, deren Umhüllende die beobachteten hyperboloidischen Flächen sind. In dieser Weise würde man meinen, nur ein System von Lichtflächen zu bekommen. Es ergiebt sich aber aus der Rechnung sowie aus der Construction, dass ein Theil der Kathodenstrahlen so stark deflectirt wird, dass sie nach der ersten Kathode zurückbiegen, und Verf. nennt deshalb diese Strahlen an der zweiten Kathode reflectirte, obgleich im Grunde nur von einer starken Deflexion die Rede ist. In einigen Versuchen ist diese Reflexion auch wirklich beobachtet. Dieses zweite Strahlensystem erzeugt das zweite (innere) der oben genannten Ringsysteme, wie ausführlich dargelegt wird.

Auch in denjenigen Fällen, wo die Kathoden ungleich stark sind, wird die Richtigkeit der gegebenen Erklärung nachgewiesen. Es sind der ersten der genannten Mittheilungen sowie der Dissertation photographische Aufnahmen der hauptsächlichsten Erscheinungen beigegeben.

Zeeman.

A. A. C. SWINTON. Some experiments with cathode rays. Proc. Roy. Soc. 61, 79—95, 1897. Nature 55, 568—571, 1897.

Der Verf. untersuchte die Bahnen der von einer hohlspiegelförmigen Kathode ausgehenden Kathodenstrahlen, insbesondere die Art ihrer Durchkreuzung im sogenannten Brennpunkte. Zur Beobachtung wurden die Strahlen von einer aus Retortenkohle geschnittenen Platte aufgefangen, deren schwache Fluorescenz auf schwarzem Grunde es besser als stark fluorescirende Körper ermöglichte, Intensitätsunterschiede zu beobachten. Bei stark gekrümmten Kathoden ergab sich die merkwürdige Thatsache, dass der ausgesandte Strahlenkegel hohl war, so dass auf der Auffangfläche nur ein leuchtender Ring erschien. Bei höheren Vacuis schrumpft der Strahlenkegel immer mehr zusammen, bis schliesslich nur ein von der Mitte ausgehendes schmales Bündel übrig bleibt. Stellt man zwei hohlspiegelförmige Kathoden aus Retortenkohle einander gegenüber, so bildet sich in der Mitte zwischen beiden ein heller Lichtfleck, der offenbar aus zerstäubten und durch die Strahlen glühend gemachten Kohlenpartikeln besteht.

Kfm.

TH. DES COUDRES. Handliche Vorrichtung zur Erzeugung LENARD'scher Strahlen und einige Versuche mit solchen Strahlen. Wied. Ann. 62, 134—142, 1897.

Der Apparat besteht aus einer ganz aus Hartgummi und Metall hergestellten Entladungsröhre und einem besonders construirten TESLA-Transformator; bezüglich der Einzelheiten beider Theile muss auf das Original verwiesen werden. Mit Hülfe des TESLA-Transformators gelingt es leicht, geeignete Kathodenstrahlen schon bei Drucken von etwa 0,02 mm zu erhalten. Die aus dem „Fenster“ austretenden Strahlen färben Salze in genau derselben Art, wie die Kathodenstrahlen im Inneren des Rohres (s. GOLDSTEIN, Wied. Ann. 54, 371, 1895; diese Ber. 51 [2], 716—717, 1895). Ferner gelang es dem Verf., nachzuweisen, dass die aus dem Fenster austretenden Strahlen fähig sind, beim Auftreffen auf feste Körper Röntgenstrahlen zu erzeugen.

Kfm.

E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Ueber Kathodenstrahlen. Wied. Ann. 62, 603—611, 1897.

Die Kathodenstrahlen bestehen im Allgemeinen sowohl bei gewöhnlichen als auch bei elektrodenlosen Röhren aus einem centralen Bündel und einem dieses umgebenden Hohlcyylinder oder -kegel. Es wird der Einfluss verschiedener Versuchsbedingungen auf Grösse, Gestalt und Intensität der beiden Theile untersucht.

Kfm.

E. WIEDEMANN. Gegenseitige Beeinflussung verschiedener Theile einer Kathode. Wied. Ann. 63, 246—252, 1897.

Es werden eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche zeigen, dass die von verschiedenen Theilen einer gekrümmten oder geknickten Kathode ausgehenden Strahlen auf einander ablenkend wirken; die Erscheinung ist jedenfalls nahe verwandt mit den GOLDSTEIN'schen Deflexionserscheinungen.

Kfm.

E. GOLDSTEIN. Ueber die Structur des Kathodenlichtes und die Natur der LENARD'schen Strahlen. Berl. Ber. 1897, 905—914.

Kathodenstrahlen, die auf materielle Molecüle auftreffen, erfahren an denselben eine diffuse Zerstreuung; von jedem getroffenen Molecül geht ein Strahlenbündel allseitig aus, welches das in seinem Wege liegende Gas zum Leuchten bringt; durch dieses secundäre Leuchten entsteht die sogenannte dritte Schicht des

Kathodenlichtes (Glimmlichtstrahlen). Gehören die getroffenen Molecüle einem festen Körper an, so findet derselbe Vorgang statt; ist der getroffene Körper sehr dünn (LENARD'sches Fenster), so treten die erzeugten secundären Strahlen auch durch den Körper hindurch und können sich in freier Luft fortpflanzen. *Kfm.*

J. A. McCLELLAND. Cathode and LENARD rays. Proc. Roy. Soc. 61, 227—235, 1897. [Nature 56, 93, 1897.

Der erste Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit dem Nachweise, dass die Kathodenstrahlen, auch wenn sie ein zur Erde abgeleitetes LENARD'sches Fenster passirt haben, einem FARADAY'schen Cylinder, in welchen sie eindringen, eine negative Ladung ertheilen. Im zweiten Theile wird mit Hülfe einer im Original näher beschriebenen Anordnung die Grösse der in der Bahn der Kathodenstrahlen transportirten Elektrizitätsmenge bestimmt. Dieselbe variierte je nach dem Grade der Verdünnung von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{4}$ des Gesamtstromes; bei sehr hohen Verdünnungen ist der Antheil der Kathodenstrahlen an der Leitung wahrscheinlich noch grösser.

Kfm.

J. J. THOMSON. On the cathode rays. Proc. Cambr. Soc. 9 [5], 243—244, 1897. [Nature 55, 453, 1897 †.

1. Die Kathodenstrahlen gelangten von der in einem engen Rohre gelegenen Kathode durch den schmalen Schlitz eines als Anode dienenden Diaphragmas in ein weiteres Gefäss. In letzterem befanden sich zwei in einander gesteckte FARADAY'sche Cylinder, von denen der äussere zur Erde abgeleitet, der innere mit einem Elektrometer verbunden war. Wurden die Kathodenstrahlen durch einen Magneten so abgelenkt, dass sie in den Cylinder eindrangen, so zeigte das Elektrometer eine starke negative Ladung. (Die Anordnung ist im Wesentlichen die schon von J. PERRIN zu ähnlichen Versuchen benutzte.)

2. Eine Reihe von Versuchen über die magnetische Ablenkung ergab, dass dieselbe in verschiedenen Gasen (Luft, H, CO₂, Methyljodid) dieselbe ist, wenn durch Regulirung des Vacuums die mittlere Potentialdifferenz zwischen den beiden Elektroden constant gehalten wird.

Kfm.

QUIRINO MAJORANA. Sulla deviazione elettrostatica dei raggi catodici. Rend. Linc. (5) 6, 183—187, 1897. Nuov. Cim. (4) 5, 305—311, 1897.

Der Verf. will gefunden haben, dass auch ein mit der Anode verbundener Draht deflectorisch wirkt, und zwar im Sinne einer Anziehung der Strahlen. *Kfm.*

H. DESLANDRES. Actions mutuelles des électrodes et des rayons cathodiques dans les gaz raréfiés. C. R. 124, 678—681, 1897.

Die Arbeit ist ähnlichen Inhalts wie die vorstehend referirte von MAJORANA. *Kfm.*

H. DESLANDRES. Propriété nouvelle des rayons cathodiques qui décele leur composition complexe. C. R. 124, 945—949, 1897.

Ein schmales Bündel Kathodenstrahlen zerlegt sich bei der Deflexion an einer zweiten Kathode in mehrere verschieden stark abgelenkte Bündel. [Eine ähnliche Erscheinung hat BIRKELANDT (C. R. 123, 492—495, 1896) bei der magnetischen Ablenkung der Kathodenstrahlen beobachtet.] *Kfm.*

H. DESLANDRES. Propriétés des rayons cathodiques simples. Relations avec des oscillations électriques simples. C. R. 124, 1297—1300, 1897.

Verbindet man die Kathode mit einem kleinen Condensator, oder betreibt die Röhre mittels eines TESLA-Transformators, so erhält man bei der Deflexion nicht mehrere, sondern nur ein abgelenktes Strahlenbündel. *Kfm.*

A. BATTELLI e A. GARBASSO. Azione dei raggi catodici sopra i conduttori isolati. Cim. (4) 6, 5—8, Juli 1897.

Eine im Inneren der Entladungsröhre befindliche, durch ein abgeleitetes Drahtnetz gegen Influenzwirkungen geschützte Messingkugel wird von auftreffenden Kathodenstrahlen entladen, auch wenn dieselben eine dünne Aluminiumschicht durchsetzt haben. *Kfm.*

R. ABEGG. Ueber die Veränderung von Salzen durch Kathodenstrahlen. ZS. f. Elektrochem. 4, 118—120, 1897 †. Wied. Ann. 62, 425—434, 1897.

Nach GOLDSTEIN (Wied. Ann. 54, 371, 1895 und 60, 491, 1897) werden manche Salze durch den Einfluss von Kathodenstrahlen gefärbt bezw. in ihrer Farbe verändert. Der Verf. schliesst auf Grund seiner eigenen Versuche, dass die Ansicht von E. WIEDEMANN und G. C. SCHMIDT, wonach die Färbung in einer chemischen

Aenderung der Salze bestehen soll, nicht zutreffend ist; die Aenderungen seien vielmehr rein physikalischer Natur, wie schon von GOLDSTEIN behauptet wurde. *Kfm.*

P. LENARD. Ueber die Eigenschaften der Kathodenstrahlen verschiedener Ablenkbarkeit. Verh. d. Ges. D. Naturf. Frankfurt 1896, 69—70. [Beibl. 21, 779—780, 1897†.

Je weniger ablenkbar ein Kathodenstrahl ist, desto weniger wird er absorbiert resp. diffus zerstreut. Demnach können die nicht ablenkbaren und auch nur schwach absorbirbaren X-Strahlen sehr wohl einen Grenzfall der Kathodenstrahlen darstellen. *Kfm.*

W. KAUFMANN. Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen und ihre Abhängigkeit vom Entladungspotential. Wied. Ann. 61, 544—552, 1897.

Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen, die in sehr complicirter Weise von den Versuchsbedingungen — d. i. Gasdruck, Röhrenform, Natur des Gases, Stromstärke u. a. — abhängig ist, lässt sich, wenn man das jedesmalige Entladungspotential als unabhängige Variable benutzt, als einfache und eindeutige Function des letzteren darstellen. Es ist nämlich die Ablenkbarkeit umgekehrt proportional der Quadratwurzel des Entladungspotentials. Die Gültigkeit des Gesetzes ist in der Untersuchung nachgewiesen für einen Potentialbereich von etwa 3000 bis 14000 Volt. Es wurde dabei sowohl Gasfüllung und Gasdruck als auch der Elektrodenabstand und das Material der Elektroden sowie die Stromstärke der Elektrizitätsquelle — TÖPLER-HOLTZ'sche Influenzmaschine — variirt. Die Abweichungen der Ablenkungsconstanten vom Mittel betragen im Maximum nur 1,5 Proc. Betrachtet man die Kathodenstrahlen als von der Kathode durch elektrostatische Abstossung fortgeschleuderte Theilchen, deren Ladung ε , deren Masse m ist, so ergibt sich für die Ablenkung z in einem homogenen Magnetfelde H , dessen Kraftlinien parallel der y -Axe laufen, während die Kathodenstrahlen in Richtung der x -Axe emittirt werden:

$$z = H \frac{x^2}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon}{2mV_0}}$$

(z ist der vom Strahle durchlaufene Weg, V_0 das Entladungspotential). Das oben genannte empirisch gefundene Gesetz lässt sich also theoretisch erklären, wenn man das Verhältniss ε/m als eine constante Grösse betrachtet. In absolutem Maasse erhält man aus

den obigen Beobachtungen für ε/m ungefähr die Zahl 10^7 C.-G.-S.-E. pro Gramm. (Die Ladung eines Wasserstoffions beträgt rund 10^4 C.-G.-S.-E.) Kfm.

W. KAUFMANN und E. ASCHKINASS. Ueber die Deflexion der Kathodenstrahlen. Wied. Ann. 62, 588—595, 1897.

Es wird untersucht, ob die „Deflexion“ der Kathodenstrahlen (vergl. E. GOLDSTEIN, „Ueber eine neue Form elektrischer Abstossung“, Berlin 1889) sich nach der Emissionshypothese als eine elektrostatische Wirkung auf die elektrisch geladenen Theilchen, aus welchen die Kathodenstrahlen bestehen sollen, darstellen lasse. Ist V_0 die Potentialdifferenz zwischen der emittirenden Kathode und der zugehörigen Anode, a der Weg, welchen der Strahl in einem elektrischen Felde zurücklegt, das zu seiner Bahn senkrecht gerichtet ist und die Intensität Π_0 besitzt, l der Weg, den der Strahl nach seinem Austritt aus dem Felde noch zurücklegt, so ist nach der Emissionstheorie die Ablenkung des Strahles:

$$A = \frac{\Pi_0}{2 V_0} \left(\frac{a^2}{2} + al \right).$$

Die Versuche, deren Details hier nicht mitgetheilt werden können, ergeben eine genügende Uebereinstimmung mit der Theorie, so dass dadurch die Richtigkeit der Emissionshypothese einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhält. Kfm.

W. KAUFMANN. Nachtrag zu der Abhandlung: „Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen etc.“. Wied. Ann. 62, 596—598, 1897.

Der Werth der Grösse ε/m , welcher in der Abhandlung selbst zu circa 10^7 absolute elektromagnetische Einheiten pro Gramm angegeben wurde, wird auf Grund einer genaueren Bestimmung des ablenkenden Magnetfeldes zu $1,77 \cdot 10^7$ bestimmt. Kfm.

J. J. THOMSON. Cathode rays. Phil. Mag. (5) 44, 293—316, 1897.

Der Verf. bestimmt unter verschiedenen Umständen (Gasfüllung, Druck etc.) I. die magnetische Ablenkbarkeit, II. die Wärmewirkung der Strahlen, III. die von den Strahlen transportirte Elektrizitätsmenge. Sind sämmtliche drei Grössen in absolutem Maasse bestimmt, so lässt sich aus ihnen unter Zugrundelegung der Emissionstheorie die Geschwindigkeit (v) der Strahlen, sowie das Verhältniss

m/e (M = Masse, e = Ladung eines Theilchens) berechnen. Es ergab sich

$$v = 2,3 \text{ bis } 13 \times 10^9 \text{ cm/sec. } m/e = 0,6 \text{ bis } 1 \times 10^{-7} \text{ Gramm/C.-G.-S.-E.}$$

Im Weiteren zeigt der Verf., dass bei genügend grosser Verdünnung auch eine elektrostatische Ablenkung der Strahlen möglich ist; die Nichtablenkbarkeit bei höherem Gasdruck ist nur scheinbar, weil es unmöglich ist, in dem relativ gut leitenden Gase ein elektrostatisches Feld herzustellen. Durch Vergleichung der elektrostatischen und magnetischen Ablenkbarkeit ergibt sich:

$$v = 2,2 \text{ bis } 3,6 \times 10^9$$

$$m/e = 1,1 \text{ bis } 1,5 \times 10^{-7}$$

Es folgen noch einige hypothetische Betrachtungen über die Natur der materiellen Partikel, aus denen die Kathodenstrahlen bestehen sollen.

Kfm.

WILLY WIEN. Die elektrostatischen Eigenschaften der Kathodenstrahlen. Verh. phys. Ges. Berlin 16, 165—172, 1897.

Eine mit einem LENARD'schen Aluminiumfenster versehene Kathodenstrahlröhre ist zugleich mit dem Inductorium und den zum Betriebe dienenden Accumulatoren in einen zur Erde abgeleiteten Zinkkasten eingebaut, so dass nur das LENARD'sche Fenster aus dem Kasten herausragt; auf diese Weise ist jede directe elektrische Beeinflussung des Aussenraumes verhindert. Bringt man nun eine mit einem Elektroskop verbundene Metallplatte vor das Fenster, so zeigt das Elektroskop eine negative Ladung an. Es muss also mit den Kathodenstrahlen Elektrizität durch das metallische Fenster hindurchgedrungen sein. Im Folgenden zeigt der Verf., dass die sogenannten Canalstrahlen in ähnlicher Weise $+$ -Elektrizität transportieren. In einem Nachtrage wird ferner mitgetheilt, dass es dem Verf. gelungen ist, im äussersten Vacuum eine rein elektrostatische Ablenkung der LENARD'schen Kathodenstrahlen zu erzeugen. *Kfm.*

K. E. F. SCHMIDT. Ueber die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrische Schwingungen. Abh. Naturf. Ges. Halle 21, 163—169, 173—199, 1897.

Nähert man einem Kathodenstrahlbündel einen metallischen Körper, so übt derselbe keinerlei Wirkung auf die Strahlen aus, wenn er statisch geladen ist; dagegen wirkt er ablenkend, wenn er intermittend geladen wird; und zwar ist die Wirkung am stärksten, wenn die Intermissionen synchron mit den Unterbrechungen des die

Röhre speisenden Inductoriums sind. Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass es sich hierbei um eine neue Art von Ablenkung handle, deren Grundgesetz er in folgender Form ausspricht: „Jede durch magnetische oder elektrische Kräfte hervorgerufene Zustandsänderung in einem Felde ändert den Gang der das Feld durchlaufenden Kathodenstrahlen.“

Kfm.

E. WIEDEMANN und G. C. SCHMIDT. Ueber sogenannte Interferenzflächen an der Kathode und die elektrostatische Abstossung der Kathodenstrahlen. Wied. Ann. 60, 510—518, 1897.

Die Verff. wenden sich gegen die von JAUMANN (Wien. Ber. 105, 1896; Wied. Ann. 57, 147, 1896; diese Ber. 52 [2], 619—620, 1896) gegebene Erklärung einiger von ihm beobachteter Erscheinungen. Insbesondere sollen die von JAUMANN beobachteten elektrostatischen Ablenkungen nur in einer durch die Aenderung des Feldes hervorgerufenen Verschiebung des Ausgangspunktes der Kathodenstrahlen bestehen.

Kfm.

G. JAUMANN. Ueber die Interferenz und die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen. Wien. Anz. 1897, 171—172. Wien. Ber. 106 [2a], 537—550, 1897.

Der Verf. sucht die oben mitgetheilten Einwände von WIEDEMANN und SCHMIDT zu widerlegen.

Kfm.

JULIUS BERNSTEIN. Ueber das Verhalten der Kathodenstrahlen zu einander. Wied. Ann. 62, 415—424, 1897.

Die von dem Verf. mitgetheilten Versuche stellen im Wesentlichen Modificationen der bereits von GOLDSTEIN (Ueber eine neue Form von elektrischer Abstossung, Berlin 1889) angestellten Deflexionsversuche dar. Die Thatsache, dass zwei parallel laufende Kathodenstrahlbündel sich nicht beeinflussen, hält Verf. für einen Beweis gegen die Emissionshypothese.

Kfm.

QUIRINO MAJORANA. Sulle cariche elettrostatiche generate dai raggi catodici. Rend. Linc. (5) 6 [2], 16—22, 1897.

Entgegen den Resultaten anderer Autoren findet der Verf. eine positive Ladung der von Kathodenstrahlen getroffenen Flächen.

Kfm.

F. E. NIPHER. On a rotational motion of the cathode disk in the CROOKES tube. Phil. Mag. (5) 42, 123—124, 1897.

Wenn man eine scheibenförmige Kathode so anbringt, dass sie sich um ihren Stiel als Axe drehen kann, so geräth sie beim Durchgange der Entladung in Rotation. Der Sinn der Rotation ist dem Uhrzeiger entgegen, wenn man von hinten auf die Kathode blickt.

Kfm.

A. SANDRUCCL. Fosforescenza del vetro ed emissione di raggi catodici cessata l'azione eccitatrice del tubo. Cim. (4) 6, 322—325, 1897.

Der Verf. will gefunden haben, dass eine Kathode auch noch kurze Zeit nach dem Aufhören der Entladung magnetisch ablenkbare Kathodenstrahlen aussendet.

Kfm.

S. P. THOMPSON. A propos des rayons internes. L'Éclair. électr. (4) 10, 330—332, 1897.

Die Glaswand einer Röntgenröhre mit Pt-Antikathode wird durch die Ebene der letzteren in eine leuchtende und eine dunkle Hälfte getheilt. Ebenso erscheint auf einem Fluoreszenzschirme in einiger Entfernung von der Röhre eine ziemlich scharfe Grenzlinie in der Verlängerung dieser Ebene. Nähert man nun der Röhre einen Magneten, so wird die Lichtgrenze auf dem Glase verschoben, auf dem Schirme dagegen nicht. Es müssen also im Inneren der Röhre auch magnetisch ablenkbare Strahlen vorhanden sein.

Kfm.

E. GOLDSTEIN. Sur une nouvelle sorte de rayonnements à la cathode lors de la décharge de la bobine d'induction. L'Éclair. électr. (4) 10, 364—368, 1897.

Die Abhandlung enthält eine Zusammenstellung der vom Verf. in den Berl. Ber. 1880, 88 u. ff. mitgetheilten Versuche über die von ihm entdeckten sogenannten „Canalstrahlen“.

Kfm.

E. WIEDEMANN. Beziehung des positiven Lichtes zum dunklen Kathodenraum. Wied. Ann. 63, 242—245, 1897.

Die von der Anode ausgehende positive Lichtsäule wird von dem CROOKES'schen dunklen Raume abgestossen. Die Einzelheiten sind im Original nachzulesen.

Kfm.

J. J. THOMSON and SKINNER. On a chemical effect produced by the impact of cathode rays. *Nature* 57, 119, 1897. *Proc. Cambr. Soc.* 9 [7], 371—372, 1897.

Aluminium- und Eisenkathoden zerstäuben sehr stark in Entladungsröhren, die statt mit Luft mit Hg-Dampf gefüllt sind.

Kfm.

PH. LENARD. Ueber die elektrische Wirkung von Kathodenstrahlen auf atmosphärische Luft. *Wied. Ann.* 63, 253—260, 1897.

Der Verf. weist nach, dass die von ihm früher beschriebenen Entladungswirkungen der Kathodenstrahlen thatsächlich von diesen und nicht, wie neuerdings vermuthet wurde, von Röntgenstrahlen herrühren. Die Wirkung der Kathodenstrahlen ist qualitativ gleich der der Röntgenstrahlen, quantitativ vielmals grösser. Auf einen Dampfstrahl wirken die Kathodenstrahlen, ebenso wie Staubtheilchen, condensirend ein. Die besprochenen Wirkungen kommen auch zu Stande, wenn bloss die von Kathodenstrahlen getroffene Luft gegen den elektrischen Körper oder den Dampfstrahl geblasen wird.

Kfm.

RUDOLF HERZFELD. Ueber den elektrischen Kohlenlichtbogen. *Dis.* Heidelberg 1897. *Wied. Ann.* 62, 435—449, 1897 †.

Eine auszugsweise Wiedergabe der Versuche des Verfassers ist schwer ausführbar, es genüge deshalb der Hinweis, dass der Verf. die grosse Wärmeentwicklung und das grosse Potentialgefälle an der positiven Kohle durch eine dort abgelagerte Schicht von sehr grossem Widerstande erklärt.

Kfm.

V. VON LANG. Ueber die elektromotorische Gegenkraft des Aluminiumlichtbogens. *Wied. Ann.* 63, 191—194, 1897.

Bestehen beide Elektroden aus Aluminium, so ist die Gegenkraft etwa 18,8 bis 22 Volt; bestand eine Elektrode aus Aluminium, die andere aus Kohle, so war bei der Stromrichtung Kohle-Aluminium die Gegenkraft gleich der des gewöhnlichen Kohlebogens, bei umgekehrter Richtung gleich 15,4 Volt. Es ist deshalb möglich, mittels eines Aluminium-Kohlebogens Wechselstrom theilweise in Gleichstrom zu verwandeln; die Richtung ist gerade die umgekehrte, als bei der von GRÄTZ angegebenen elektrolytischen Zelle mit Aluminium-Kohleelektroden.

Kfm.

E. GÜMLICH. Ueber die Herstellung von ARONS'schen Bogenlampen mit Amalgamfüllung. ZS. f. Instrk. 17, 161—165, 1897. Wied. Ann. 61, 401—407, 1897.

Zur Erzeugung intensiver Cadmiumlinien eignet sich besonders gut die ARONS'sche Quecksilberbogenlampe, wenn dieselbe, anstatt mit reinem Quecksilber, mit Cadmiumamalgam beschickt wird. Das vom Verf. angegebene Verfahren zur Herstellung brauchbarer und haltbarer Lampen muss im Original nachgelesen werden. *Kfm.*

CLAUDE. Sur le fonctionnement des lampes à courant alternatif. L'Éclair. électr. 11, 560—561, 1897.

Der zur guten Regulirung einer Wechselstromlampe nöthige Beruhigungswiderstand, resp. der durch letzteren bedingte Energieverlust kann bedeutend erniedrigt werden, wenn man einen Condensator von geeigneter Grösse parallel zum Regulirmagnet schaltet. *Kfm.*

W. E. WILSON; G. F. FITZGERALD. On the effect of pressure in the surrounding gas on the temperature of the crater of an electric arc. Correction of results in a former paper. Proc. Roy. Soc. 60, 377—383, 1897. The Astroph. Journ. 5, 101—108, 1897.

Es gelang den Verff. nachzuweisen, dass in einer CO₂-Atmosphäre mit zunehmendem Drucke die Temperatur des positiven Kraters steigt. *Kfm.*

W. WEDDING. Ueber Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen. Elektrot. ZS. 18, 763—768, 1897.

Die Arbeit ist wesentlich technischen Inhalts; sie enthält Angaben über Energieverbrauch, Brenndauer, Lichtvertheilung etc. der sogenannten „Jandus-Lampe“. *Kfm.*

L. B. MARKS. La lumière à arc en globe clos. L'Éclair. électr. (4) 10, 313—320, 349—354, 403—407, 1897.

Die vorwiegend in technischem Sinne gehaltene Arbeit enthält eine Besprechung der Constructionen und der Wirksamkeit von Bogenlampen, die zum Zwecke langsameren Abbrandes der Kohlen mit einer luftdicht schliessenden Hülle umgeben sind. *Kfm.*

W. BECKIT BURNIE. Sur les facteurs qui déterminent le rendement de l'arc alternatif. L'Éclair. électr. (4) 13, 365—369, 1897.

Die Lichtstärke, sowie der Energieverbrauch während der verschiedenen Phasen des Wechselstromes werden mittels einer stroboskopischen Methode gemessen. Bei gleichem Gesamtverbrauche an Energie ist der Lichteffect grösser bei flacher Stromcurve als bei spitzer.

Kfm.

A. BLONDEL. Sur le phénomène de l'arc électrique. C. R. 125, 164—167, 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 513—520, 1897.

Der Verf. kommt auf Grund seiner Versuche, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss, zu dem Schlusse, dass eine elektromotorische Gegenkraft des Bogens nicht besteht.

Kfm.

W. H. PREECE. Essais de lampes à incandescence. L'Éclair. électr. (4) 10, 156—160, 1897.

Die Untersuchungen des Verfassers haben im Wesentlichen nur technisches Interesse; sie behandeln die Veränderlichkeit der Lichtwirkung und des Stromverbrauches der Glühlampen verschiedener Herkunft.

Kfm.

J. A. FLEMING. A further examination of the EDISON effect in glow lamps. Phil. Mag. (5) 42 [254], 52—102, 1897.

Enthält eine zusammenhängende Darstellung der bereits früher (diese Ber. 52 [2], 628, 1896) im Einzelnen referirten Arbeiten des Verf. über diesen Gegenstand.

Kfm.

N. POROW. Sur le dépôt des particules de charbon sur la surface interne du verre des lampes à incandescence. L'Éclair. électr. (4) 10, 151—153, 1897.

Bei Glühlampen mit spiralig gewundenem Kohlefaden zeigen die Beschläge auf dem Glase auch Spirallinien, die in bestimmter Beziehung zur Form des Kohlefadens stehen.

Kfm.

FR. DE VITA. Eine neue Glühlampe. Elektrot. Anz. 1897, Nr. 58. [Prometheus 8, 736, 1897†.

Der Lampenfaden besteht aus einer Platinlitze, die mit einer Masse von geheim gehaltener Zusammenstellung bestrichen ist. Die Lampe soll in Gasen von Atmosphärendruck brennen und einen etwa viermal so grossen Nutzeffect haben als gewöhnliche Glühlampen.

Kfm.

ELSWARDS. Glühlampe mit Metallfaden. Elektrot. Rundsch. 14, 129, 1897.

Der Kohlefaden wird in einen Behälter gebracht, der mit Chlorürdämpfen des niederzuschlagenden Metalles (Tantal, Titan, Molybdän, Zirkonium, Niobium) gefüllt ist und durch den elektrischen Strom geglüht, wobei gleichzeitig ein Wasserstoffstrom durchgeleitet wird. Die Lampen sollen sich durch grosse Lebensdauer und schwachen Verbrauch auszeichnen. *Kfm.*

L i t t e r a t u r.

E. WIEDEMANN u. G. C. SCHMIDT. Ueber die elektrische Leitung verdünnter Gase. Sitzber. d. phys. med. Soc. Erlangen 29, 6—9, 1897.

W. G. LEVISON. On photographs of GEISSLER and CROOKES radiant matter tubes. Trans. N.-Y. Acad. 15, 156—157, 1897.

K. RÜCKOLDT. Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen. Weimar, 1897, 16 S.

VIRGILIO MACHADO. Quelques faits nouveaux observés dans les tubes de CROOKES. C. R. 125, 945, 1897.

A. KADESCH. Versuche mit evacuirten Glasgefässen. ZS. f. Unterr. 10, 91—92, 1897 †.

P. MEUTZNER. Versuche mit evacuirten Glasgefässen. ZS. f. Unterr. 10, 92, 1897.

F. DE COURMELLES. Faits d'influence électrique par les tubes de CROOKES. C. R. 125, 97—99, 1897.

D. KORDA. Einige Versuche mit Vacuumröhren. Elektrot. ZS. 18, 272—273, 1897.

Relative temperature in GEISSLER-tubes. Nature 55, 274—275, 1897.

J. S. TOWNSEND. On electricity in gases and the formation of clouds in charged gases. Nature 55, 453, 1897.

VITO VOLTERRA. Sulla scarica elettrica nei gas e sopra alcuni fenomeni di elettrolisi. Rend. Linc. (5) 6 [1], 389—401, 1897.

Der Verf. sucht einige von SELLA und MAJORANA (diese Ber. 52 [2], 646, 1896) mitgetheilten Beobachtungen durch eine elektrische Theorie zu erklären.

S. P. THOMPSON. Electric shadows and luminescence. Chem. News 75, 103—106, 111—113, 122—123, 134—137, 1897.

SCHREIBER. Leuchterscheinungen bei Wechselströmen geringer Frequenz. ZS. f. Unterr. 10, 91, 1897.

- F. CAMPANILE ed E. STROMEI. Su alcuni fenomeni di fosforescenza, che si ottengono in una scarica speciale nei tubi di GRISLER e di CROOKES, e su un tubo di vetro d'uranio. *Rend. Napoli* (3a) 8, 78—85, 1897†.
- G. SÉGUY et É. GUNDELAC. Sur une nouvelle ampoule bianodique à phosphorescence rouge. *C. R.* 125, 602—603, 1897.
- E. SEMMOLA. Per un dritto di priorità su di alcuni fenomeni di fluorescenza. *Rend. Napoli* (3a) 3, 236, 1897.
- A. GRAY. Negativer Widerstand. *Electrician* 37, 452—453, 1897. [Beibl. 21, 1009, 1897†.
- VILLARD. Tubes de CROOKES régénérables à volonté. *Séances soc. franç. de phys.* Nr. 98, 2—3, 1897.
- SIEMENS und HALSKE. HITTORF'sche Röhre mit Vorrichtung zur Entlüftung nach MALIGNANI'schem Verfahren. *Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt.* 1897, 95.
- F. J. SMITH. Conductorless X ray bulbs and tubes. *Nature* 55, 294, 1897.
- ODUDIN et DESIRÉ KORDA. A propos des rayons internes de M. SYLVANUS P. THOMPSON. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 227—228, 1897.
- F. BEAULARD. Observations sur les rayons cathodiques. *Soc. Franc. de Phys.* Nr. 101, 4, 1897. *Séances soc. franç. de phys.* 1897, 60.
- H. DESLANDRES. Recherches sur les rayons cathodiques simples. *C. R.* 125, 373—375, 1897.
- E. WIECHERT. Ergebniss einer Messung der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. *Verh. D. Naturf. u. Aerzte. Braunschweig*, 1897. 50—52.
- Q. MAJORANA. Sulla velocità dei raggi catodici. *Rend. Linc.* (5) 6, 66—73, 1897.
- G. MALTÉZOS. Sur les rayons cathodiques et quelques phénomènes dans les tubes à vide. *C. R.* 124, 1084—1087, 1897†.
- J. PRECHT. Untersuchungen über Kathodenstrahlen. 37 S. Habilitationsschrift. Heidelberg 1897. *Wied. Ann.* 61, 330—362, 1897.
Die Resultate des Verfassers decken sich grösstentheils mit denjenigen älterer Arbeiten.
- S. P. THOMPSON. Cathode rays and some analogous rays. *Phil. Trans. A* 190, 471—490, 1897. *Proc. Roy. Soc.* 61, 481—483, 1897. [*Nature* 56, 238, 1897. [*Chem. News* 76, 4—5, 1897.
- — Four varieties of cathode rays. *Nature* 56, 461—462, 1897.
- J. J. THOMSON. Cathode and LENARD rays. *Proc. Roy. Soc.* 61, 227—235, 1897.
- P. VILLARD. Quelques résultats relatifs aux rayons cathodiques. *Séances soc. franç. de phys.* Nr. 95, 2—3, 1897. *Séances* 1897, Rés. 27.

WIECHERT. Experimentelles über die Kathodenstrahlen. Schr. d. phys.-ökon. Ges. Königsberg 38 [12]—[16], 1897.

J. M. BARR and C. E. S. PHILLIPS. On the deflection of cathode rays. Electrician 38, 498, 530—533, 1897.

J. A. FLEMING, S. P. THOMPSON, J. M. BARR, C. E. S. PHILLIPS. Action d'un champ magnétique sur les rayons cathodiques. Electrician 38, 302, 356, 357, 1897. [L'Éclair. électr. (4) 10, 179—180, 1897 †.

Aehnliche Beobachtungen sind bereits früher ausführlich beschrieben worden von KR. BIRKELAND (Arch. sc. phys. (4) 1, 497—512, 1896. [Beibl. 20, 802—803, 1896. Diese Ber. 52 [2], 620—621, 1896.

J. A. FLEMING. Cathode rays in an alternating magnetic field. Electrician 38, 864—865, 1897. [Beibl. 21, 650, 1897 †.

E. GOLDSTEIN. Ueber die durch Kathodenstrahlen hervorgerufenen Färbungen einiger Salze. Wied. Ann. 60, 491—499, 1897. Diese Ber. 51 [2], 716—717, 1895.

J. ELSTER und H. GEITEL. Ueber eine chemische Wirkung der Kathodenstrahlen. 3 S. 10. Jahresb. d. Ver. f. Naturw. Braunschweig 1897 †. Auszug aus Wied. Ann. 59, 487, 1896. Diese Ber. 52 [2], 623, 1896.

H. WICLANDT. Ueber Destillationen und Sublimationen im Vacuum des Kathodenlichtes. 44 S. Diss. Heidelberg 1897.

A. WEHNELT. Ueber die Bedeutung des dunklen Kathodenraumes für die Vorgänge der Entladung. Sitzber. d. phys.-med. Soc. Erlangen 29, 114—123, 1897.

C. MALTEZOS. Sur un système phosphorescent anodique et les rayons anodiques. C. R. 124, 1147—1148, 1897.

Auch von der Anode sollen Strahlen ausgehen, die im Stande sind, Phosphoreszenz und X-Strahlen zu erzeugen.

P. DE HEEN. Existence de rayons anodiques analogues aux rayons cathodiques de LENARD et de CROOKES. C. R. 124, 458—459, 1897.

— — Note relative à quelques conditions d'équilibres infra-électriques et à la conduction de cette énergie. Bull. de Belg. (3) 32, 426—433, 1896.

— — Note sur l'infinie variété de l'énergie électrique. Bull. de Belg. (3) 32, 712—716, 1896.

— — Nouveaux faits de l'électrochrose, et sur l'infinie variété des phénomènes dits cathodiques. Bull. de Belg. (3) 33, 210—220, 1897.

G. LE BON. Nature des diverses espèces de radiations produites par les corps sous l'influence de la lumière. C. R. 124, 755—758, 1897 †.

PERRIGOT. Sur la lumière noire. C. R. 124, 857—859, 1897 †.

Enthält eine Kritik der LE BON'schen Versuche.

- H. BECQUEREL.** Explication de quelques expériences de M.G. LE BON. C. R. 124, 984—988, 1897 †. Journ. de phys. (3) 6, 525—528, 1897.
- G. LE BON.** Sur les propriétés de certaines radiations du spectre. C. R. 124, 1148—1151.
- GUSTAVE RICHARD.** Les lamps à arc. L'Éclair. électr. 12, 52—60, 1897. Technisch.
- CREW and O. H. BASQUIN.** A method of studying the electric arc. Astrophys. Journ. 6, 418—419, 1897.
- T. HESKETT.** Notes sur l'arc électrique. [L'Éclair. électr. (5) 14, 346—349, 1898. Electrician 39, 707, 1897.
- CH. F. SMITH.** Einige Versuche über Wechselstrombogen. Elektrot. Rundsch. 15, 31—32. Electrician, 22. Oct. 1897. L'Éclair. électr. (5) 14, 72—73, 1898.
- AYRTON.** On the relations between the arc curves and crater ratios with cored positive carbons. Electrician 39, 572—573, 1897.
- A. HAY.** Sur un curieux effet de l'arc alternatif. Electrician 13. Aug. 1897. [L'Éclair. électr. (4) 12, 519—520, 1897 †.
- L. ARONS.** Bemerkungen über die Temperaturverhältnisse an den Elektroden von Quecksilberbogenlampen. Wied. Ann. 62, 569—570, 1897.
- Sur l'arc électrique en globe clos.** L'Éclair. électr. (4) 10, 551—552, 1897.
- G. RICHARD.** Les lampes à incandescence. L'Éclair. électr. (4) 13, 201—207, 1897. Technisch.
- ST. PLIVELIC.** Versuche mit Glühlampen. ZS. f. Unterr. 10, 32, 1897.
- G. D. SHEPARDSON.** Essais de lampes à incandescence de 220 volts. L'Éclair. électr. (4) 13, 268—270, 1897. Technisch.
- P. SCHARF.** Glühlampe aus trennbaren Theilen. D. R.-P. Nr. 93068. Dingl. Journ. 1897, 119—120. Kfm.

35 a. Röntgenstrahlen.

- W. C. RÖNTGEN.** Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Berl. Ber. 1897, 576—592 †. Wied. Ann. 64, 18—37, 1898. Arch. sc. phys. (4) 4, 5—29, 1897.

1. Nachweis der diffusen Ausbreitung der X-Strahlen in der Luft: Ein Fluoreszenzschirm befindet sich unter der Glocke einer

Luftpumpe und ist vor der directen Strahlung durch geeignet angebrachte Bleischirme geschützt. Trotzdem leuchtet der Schirm, so lange Luft in der Glocke ist, während mit zunehmender Verdünnung der Luft das Leuchten erlischt. Ob das Phänomen von einer wirklichen Diffusion der X-Strahlen oder einer Fluorescenz der Luft herrührt, lässt der Verf. noch unentschieden.

2. Es wird ein einfaches Photometer zur Vergleichung der Intensität zweier Röhren beschrieben.

3. Die Intensität der Strahlung ist unabhängig vom Emissionswinkel bis zu Winkeln von etwa 80° , darüber hinaus nimmt sie zuerst langsam, dann immer schneller ab.

4. bis 8. Aus Absorptionsmessungen folgt, dass die X-Strahlen aus verschiedenen Strahlenarten zusammengesetzt sind; die Natur der von einer Röhre ausgesandten Strahlen variiert mit sämtlichen Versuchsbedingungen; im Allgemeinen steigt die Durchlässigkeit der Körper für die X-Strahlen mit zunehmendem Entladungspotential der Röhre.

9. Zwischen Kathodenstrahlen und X-Strahlen scheinen nur graduelle Unterschiede zu bestehen.

10. Die Versuche von G. BRANDES über die Sichtbarkeit der X-Strahlen bestätigt der Verfasser.

Kfm.

J. PERRIN. Rayons cathodiques et rayons de RÖNTGEN. Étude expérimentale. 8^o. VI u. 64 S. Thèse. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897. Ann. chim. phys. (7) 11, 496—554, 1897.

Der Verf. giebt in dieser Arbeit eine zusammenhängende Darstellung seiner bereits früher im Einzelnen mitgetheilten Versuchsergebnisse. Aus den von ihm und von früheren Autoren beobachteten Thatsachen schliesst der Verf., dass die Kathodenstrahlen aus fortgeschleuderten Theilchen bestehen; die Strahlen sind nämlich durch magnetische und elektrostatische Kräfte ablenkbar und führen negative Ladungen mit sich. In Bezug auf die Röntgenstrahlen sei auf die bereits mitgetheilten Einzelreferate der Arbeiten des Verfassers verwiesen.

Kfm.

W. KAUFMANN. Das Emissionsvermögen einiger Metalle für Röntgenstrahlen. Verh. d. phys. Ges. Berlin 16, 116—118, 1897.

Die beiden Hälften der kreisförmigen Antikathode (d. i. die von den Kathodenstrahlen getroffene Fläche) bestanden aus zwei verschiedenen Metallen und wurden mittels einer Lochcamera photo-

graphirt. Der Unterschied der beiden Bildhälften gab ein Maass für das relative Emissionsvermögen beider Metalle. Folgende Tabelle giebt die untersuchten Metalle nach steigendem Emissionsvermögen geordnet:

Metall: Al — Fe — [Ni — Cu — Sn — Zn] — Ag — [Cd — Pt — Pb — U]
 Atomgew.: 27 — 56 — 58,6 — 63 — 119 — 65 — 108 — 111,5 — 194 — 206 — 239

Das Emissionsvermögen der durch eine Klammer verbundenen Metalle ist nicht merklich verschieden. Das benutzte Sn war käufliches Stanniol, also jedenfalls unrein. *Kfm.*

P. G. TIDDENS. Bemerkungen über die Versuche von FOMM zur Bestimmung der Wellenlänge der X-Strahlen. (Opmerkingen over de proeven van FOMM oentrent de golflengte der X-stralen. Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) 5, 1896/97, 408—411.

— — Eine Methode zur Bestimmung der Wellenlänge der X-Strahlen. (Eene methode ter bepaling van de golflengte der X-stralen.) Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) 5, 1896/97, 444—447.

Wie vom Verf. gezeigt wird, sind die von FOMM erhaltenen (s. diese Ber. 52 [2], 641—642, 1896) Beugungserscheinungen keine gewöhnlichen FRESNEL'schen Beugungserscheinungen, da sie sich bei Erweiterung der Spalte ganz anders verhalten. Die Behauptung FOMM's bezüglich eines Maximumwerthes der Wellenlänge der X-Strahlen ist deshalb unrichtig. — Sind die X-Strahlen wirklich Wellenbewegungen, so muss es möglich sein, mit gewöhnlichem Licht durch Aenderung der Spaltbreiten und Abstände eine Beugungserscheinung zu erhalten, welche mit den mit X-Strahlen beobachteten identisch ist. Aus einfachen Proportionalitäten lässt sich dann die Wellenlänge der X-Strahlen bestimmen. Die Versuche haben bisher nur ergeben, dass dieselbe näher bei $\lambda/25$ als bei $\lambda/4$ liegt. *Zeeman.*

A. RÖRTI. Se i raggi X esistano già nel fascio catodico che li produce. Rend. Linc. (5) 6 [2], 123—129, 1897. Phil. Mag. (5) 45, 503—510, 1898.

Im ersten Theile der Arbeit wird gezeigt, dass die in der Ueberschrift enthaltene Frage zu verneinen ist. Im Folgenden wird eine Tabelle für das Emissionsvermögen der Metalle aufgestellt. Nach steigendem Emissionsvermögen geordnet, ergiebt sich folgende Reihe:

Metall	Dichte	Atomgew.	Metall	Dichte	Atomgew.
Mg . . .	1,74	24,4	Sn *) . .	7,29	118,1
Al . . .	2,67	27,1	Ag . . .	10,47	107,9
Fe . . .	7,79	56	Cd . . .	8,67	112
Cu . . .	8,95	63	Pt . . .	21,3	194,3
Zn . . .	6,92	65,4	Pb . . .	11,37	206,9

*) Das benutzte Zinn war käufliche Zinnfolie; von MERCK in Darmstadt bezogenes reines Zinn emittirt stärker als Cadmium.

Das Emissionsvermögen steigt also mit dem Atomgewicht. *Kfm.*

E. SALVIONI. Un metodo per confrontare gli schermi fluorescenti ai raggi X. Rend. Accad. Medico Chirurgica di Perugia, 25. settembre 1896. [Cim. (4) 5, 63—69, 1897†. [Beibl. 21, 271—273.

Die zu vergleichenden fluorescirenden Substanzen werden auf zwei Seiten eines gleichseitigen Glasprismas aufgetragen; blickt man durch die frei bleibende dritte Prismenfläche, so sieht man die beiden bestrichenen Flächen in Folge totaler Reflexion in einer Ebene. Ein derartig präparirtes Prisma wird in den Weg eines möglichst parallelen und homogenen Bündels von X-Strahlen gestellt, und durch Drehen des Prismas bewirkt, dass beide Flächen gleich hell erscheinen. Aus dem Drehungswinkel ergibt sich sodann mittels einer einfachen Formel das relative Fluorescenzvermögen der verglichenen Substanzen. Es zeigte sich, dass das Baryumplatincyannür bei Weitem den stärksten Effect giebt. Eine genaue Discussion der Fehlerquellen und der zu ihrer Vermeidung nöthigen Vorsichtsmaassregeln muss im Original nachgelesen werden. *Kfm.*

E. SALVIONI. Ricerche di criptocrosi; sul potere penetrante dei raggi X. Atti dell'Accademia Medico-Chirurgica, Perugia 9, Fasc. 1, 1897.

Das im vorangehenden Referate benutzte Prisma wird zu exacten Absorptionsmessungen benutzt, indem beide Seiten mit derselben fluorescirenden Substanz bedeckt sind, und nach Beschirmung der einen Seite durch den absorbirenden Körper das Prisma so weit gedreht wird, dass beide Seiten gleich hell erscheinen. Es zeigte sich eine sehr starke selective Absorption der meisten untersuchten Körper; der Absorptionscoefficient eines Körpers von bestimmter Dicke nahm nämlich beträchtlich ab, wenn das Strahlenbündel vorher durch eine Schicht desselben Körpers filtrirt worden war; von einer gewissen Dicke des Filters an wurde der Coefficient constant. Weniger stark war die Abnahme, wenn als Filter ein beliebiger anderer Körper benutzt wurde. *Kfm.*

A. A. C. SWINTON. The productions of X-rays of different penetrative values. *Nature* 55, 621—622, 1897 †. *Proc. Roy. Soc.* 61, 222—226, 1897.

Die durchdringende Kraft der X-Strahlen ändert sich je nach Form und Grösse der Röhre und der Elektroden und der Stärke des Erregungsstromes. Misst man die Potentialdifferenz der Elektroden, so findet man, dass eine Erhöhung derselben stets auch eine Erhöhung der durchdringenden Kraft der Strahlen zur Folge hat. Die unter sonst gleichen Bedingungen von Antikathoden aus verschiedenem Metall emittirten Strahlen sind qualitativ gleich, quantitativ dagegen verschieden, und zwar senden die Metalle mit höherem Atomgewicht auch mehr Strahlen aus. *Kfm.*

G. G. STOKES. On the nature of the RÖNTGEN rays. *Manchester Mem. and Proc.* 41 [4], 1896/97, XV, 28 S. *L'Éclair. électr.* 14, 374—387, 1898.

Nach Ansicht des Verf. bestehen die Kathodenstrahlen aus negativ geladenen Theilchen, die bei ihrem Auftreffen auf die Antikathode elektromagnetische Impulse im Aether erzeugen; aus solchen Impulsen sollen die Röntgenstrahlen bestehen. Jeder einzelne Impuls besteht dabei nur aus einem einzigen Wellenberge. Das Fehlen der Beugungs- und Brechungserscheinungen wird für derartige Wellen aus dem HUYGENS'schen Princip abgeleitet. Röntgenstrahlen von verschiedener Absorbirbarkeit sollen sich durch die Breite des Impulses unterscheiden. *Kfm.*

L. BENOIST. Loi de transparence des gaz pour les rayons X. *C. R.* 124, 146—148, 1897. *Séances soc. franç. de phys.* 21—26, 1897.

Zwischen die Röntgenröhre und ein Elektrometer wurde eine 74 cm lange Metallröhre mit Aluminiumböden gestellt, in welche die zu untersuchenden Gase abwechselnd mit einem Drucke von 1 und 2 Atm. eingefüllt wurden. Es ergab sich ein Absorptionsvermögen proportional der specifischen Masse der Gase. Das specifische Absorptionsvermögen ist von derselben Grössenordnung, wie das der festen Körper. *Kfm.*

G. SAGNAC. Sur la transformation des rayons X par les métaux. *C. R.* 125, 230—232, 1897. *Séances soc. franç. de phys.* 1897, 92.

Die Resultate des Verf. sind folgende: 1) Verschiedene Metalle üben eine selective Absorption auf die X-Strahlen aus. Gleichzeitig senden die Metalle selbst eine andere Art von Strahlen aus, die auf

die photographische Platte wirken, aber schon in sehr dünnen Schichten von Glimmer, Aluminium, Papier und sogar Luft merklich absorbiert werden. 2) Es scheint ein Zusammenhang zu bestehen zwischen dem Luminescenzvermögen der Metalle und der Geschwindigkeit, mit welcher sie elektrische Ladungen unter dem Einflusse der X-Strahlen verlieren. 3) Die von den Metallen ausgesandten Strahlen bilden eine neue Sorte unsichtbarer Strahlen, die vielleicht den Uebergang zwischen den X-Strahlen und den bekannten ultravioletten Strahlen bilden. *Kfm.*

G. SAGNAC. Sur la transformation des rayons X par les métaux. C. R. 125, 942—944, 1897.

Die Untersuchung bildet eine Fortsetzung der im vorangehenden Referate mitgetheilten, und ergiebt folgende Resultate: 1) Von einer regulären Reflexion der X-Strahlen ist selbst bei Benutzung eines Hg-Spiegels nichts zu bemerken. 2) Die von einem Metalle unter dem Einflusse der X-Strahlen ausgesandten secundären „Metallstrahlen“ breiten sich geradlinig aus, ohne dass eine Diffusion bemerkbar wäre. 3) Eine Brechung liess sich mit einem schmalen Paraffinprisma nicht nachweisen [jedenfalls $(n-1) < 0,002$]. 4) Eine Reflexion findet an getroffenen Metallflächen nicht statt, wohl aber eine Emission von neuen Strahlen. 5) Die „Metallstrahlen“ wirken entladend auf elektrisirte Körper; dies erklärt vielleicht den Unterschied in der Entladungsgeschwindigkeit der von X-Strahlen getroffenen Metalle. 6) Die Absorption der Metallstrahlen ist abhängig von der Natur des emittirenden Metalles; die Metallstrahlen werden viel stärker absorbiert als die X-Strahlen. *Kfm.*

R. W. WOOLD. Diffraction of X-rays obtained by a new form of cathode discharge. The Phys. Rev. 5 [1], 1—10, 1897. [Science (N. S.) 5, 585, 1897.]

Der Verf. benutzt als Elektroden zwei Platinkugeln von circa 1,5 mm Durchmesser, die sich in etwa 1 mm Abstand befinden. Werden diese Elektroden unter Zwischenschaltung einer ziemlich grossen Funkenstrecke mit den Polen einer 12plattigen WIMSHURST-Maschine verbunden, so geht zwischen ihnen eine lichtbogenartige Entladung über; dabei emittirt die Anode von einer äusserst kleinen Fläche aus sehr intensive X-Strahlen. (Die Flächenhelligkeit ist etwa 20 mal so gross als bei „Focusröhren“, die Gesamtstrahlung dagegen kleiner.) Mit Hülfe der beschriebenen und einiger etwas modificirten Anordnungen macht der Verfasser einige Diffractions-

versuche, deren Resultat er jedoch selbst für noch nicht genügend sicher ansieht. Bezüglich einiger Besonderheiten der beschriebenen Entladungsform sei auf das Original verwiesen. *Kfm.*

P. VILLARD. Sur le voile photographique en radiographie. C. R. 125, 232—234, 1897.

Bei der Röntgenphotographie von Objecten, die nicht unmittelbar der Platte aufliegen, erhält man häufig verschleierte Bilder. Die Ursache hiervon scheint in einer durch die X-Strahlen verursachten Luminescenz der Luft zu liegen. *Kfm.*

G. ERCOLINI. La pseudo-diffrazione dei raggi X. Cim. (4) 5, 297—305, 1897.

Der Verfasser hat versucht, die von mehreren Beobachtern gefundenen sog. Beugungserscheinungen mit Hilfe gewöhnlichen Lichtes zu reconstruiren und dadurch nachzuweisen, dass es sich bei den betreffenden Versuchen nicht sowohl um Beugungserscheinungen, als vielmehr um Halbschatten und Aehnliches gehandelt hat. *Kfm.*

ABEL BUGUET. Sur la dissémination des rayons X. C. R. 125, 702—703, 1897.

Die Schleierbildung bei der Radiographie sehr undurchlässiger Objecte rührt von einer Luminescenz der Luft her; zu ihrer Vermeidung muss die Rückseite der photographischen Platte mit einem Bleischirm gedeckt werden; auch eine Umgebung der Ränder des abzubildenden Objectes mit Blei ist zweckmässig. *Kfm.*

ABEL BUGUET. Action des tubes de RÖNTGEN derrière les écrans opaques aux rayons X. C. R. 125, 375—377, 1897.

Eine photographische Platte wird auch im geometrischen Schatten eines völlig undurchlässigen Schirmes beeinflusst. Die Ursache hiervon liegt entweder in einer diffusen Ausbreitung der X-Strahlen in der Luft, oder in einer durch die Bestrahlung hervorgerufenen Fluorescenz der Luft. *Kfm.*

W. J. HUMPHREYS. On the absorption of RÖNTGEN radiation. Phil. Mag. (5) 44, 401—403, 1897.

Der Verf. vergleicht die Absorption einer Anzahl chemischer Verbindungen mit der Absorption ihrer Bestandtheile und findet, dass erstere gleich der Summe der letzteren ist. *Kfm.*

G. BRANDES und E. DORN. Ueber die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen. Wied. Ann. 60, 478—490, 1897.

Die Abhandlung bildet eine Fortsetzung der Versuche des ersten der beiden Verfasser über denselben Gegenstand (Berl. Ber. 24/25, 547—550, 1896; diese Ber. 52 [2], 633—634, 1896). Die von mehreren zur Unterstützung hinzugezogenen Beobachtern ziemlich gleichmässig beschriebene Lichterscheinung besteht im Wesentlichen aus einem schmalen hellen Ringe am äussersten Rande des Gesichtsfeldes; nach der Schläfenseite zu ist der Ring etwas breiter, sein Inneres ist mit einer ziemlich schwachen diffusen Lichterscheinung ausgefüllt. Bedingung für das Gelingen des Versuches ist eine „Röhre“ mit sehr hohem Vacuum — circa 6 bis 8 cm Schlagweite —, doch scheinen auch noch unbekannte Umstände mitzuwirken, da eine Röhre der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft mit sehr grosser Schlagweite keine Lichtempfindung ergab. Bezüglich der weiteren Versuche der Verff., zum Zwecke der Localisirung der Erscheinung im Auge, muss auf das Original verwiesen werden. *Kfm.*

G. BARDET. Actions des rayons X sur la rétine. C. R. 124, 1388—1389, 1897.

Der Verf., sowie viele andere von ihm zu den Beobachtungen herangezogene Personen haben eine deutliche Lichtempfindung in der Nähe einer Röntgenröhre beobachtet. Elektrische Einflüsse wurden sorgfältig ausgeschlossen (vergl. das vorhergehende Referat). *Kfm.*

W. COWL u. M. LEVY DORN. Ueber die „Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen“. Arch. f. Physiol. 1897, 397—402.

Die Verff. sind der Ansicht, dass die von BRANDES und DORN, sowie von Anderen beobachteten Lichtempfindungen nicht nothwendig eine Wirkung der Röntgenstrahlen sind. *Kfm.*

E. DORN. Zur Frage der Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.

W. COWL u. LEVY DORN. Ueber die functionelle Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Netzhaut des Auges. Arch. f. Physiol. 1897, 544—551.

DORN weist eine Reihe von Einwänden zurück, die von COWL gegen seine Versuche erhoben worden sind; COWL hält seine Einwände aufrecht und theilt eine Reihe nach seiner Ansicht einwandfreier Versuche mit. *Kfm.*

E. DORN. Ueber die erwärmende Wirkung der Röntgenstrahlen. Wied. Ann. 63, 160—176, 1897.

Die Röntgenstrahlen fallen auf eine Reihe hinter einander aufgestellter Blätter aus Platinfolie, die in einem Glaszylinder eingeschlossen sind; der Boden desselben, durch welchen die Strahlen eindringen, besteht aus dünnem Aluminiumblech. In Folge der Absorption der Strahlen durch das Platin wird das letztere, sowie die im Gefässe eingeschlossene Luft erwärmt; zur Messung der Erwärmung dient eine TÖPPLER'sche Drucklibelle. Der Verf. theilt auch eine Berechnung der Gesamtenergie der Röntgenstrahlung während einer Inductorentladung mit, und zwar beträgt dieselbe 0,18 bis 0,3 mg-Cal. (Die Grösse der Energie hängt natürlich von dem Zustande der Röhre und der Grösse des Inductors ab; der Verf. macht darum über die benutzten Apparate möglichst genaue Angaben.) Kfm.

J. BOGGMANN. Thermoluminescenz, hervorgerufen durch Röntgen- und Becquerelstrahlen. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 29, 116, 1897. C. R. 124, 895—896, 1897.

Bei Wiederholung der Luminescenzversuche von HOFFMANN (Wied. Ann. 60, 269, 1897) wurde gefunden, dass nicht nur die „Entladungsstrahlen“, sondern auch die RÖNTGEN'schen und BECQUEREL'schen Strahlen Thermoluminescenz einer Mischung von $\text{CaSO}_4 + 5 \text{ Proc. MnSO}_4$ erzeugen. v. U.

E. RUTHERFORD. On the electrification of gases exposed to RÖNTGEN rays and the absorption of RÖNTGEN radiation by gases and vapours. Phil. Mag. (5) 43, 241—255, 1897.

Die Abhandlung schliesst sich in ihrem ersten Theile an eine vom Verf. gemeinschaftlich mit J. J. THOMSON im Jahre 1896 ausgeführte Untersuchung an (Phil. Mag. (5) 42, 392—407, 1896; diese Ber. 52 [2], 652—653, 1896). Die Versuche dienen dem Verfasser zur Bestätigung der Ansicht, dass die Entladung elektrisirter Körper durch Röntgenstrahlen die Folge einer durch die Strahlung bewirkten Dissociation der Gasmolecüle ist. Es gelang dem Verf. nämlich, die Luftionen von einander zu trennen und auf diese Weise positiv resp. negativ elektrisirte Luft zu erhalten. Bezüglich der Einzelheiten der vielfach variirten Versuche muss auf das Original verwiesen werden. Im zweiten Theile der Arbeit wird mit Hilfe einer sehr empfindlichen Nullmethode, welche auch auf der Zerstreuung elektrischer Ladungen beruht, die Absorption der

X-Strahlen durch Gase bestimmt. Es ergab sich, dass Gase, die stärker absorbiren, auch elektrische Ladungen stärker zerstreuen, als schwächer absorbirende.

Kfm.

E. RUTHERFORD. The velocity and rate of recombination of the ions of gases exposed to RÖNTGEN-radiation. Phil. Mag. (5) 44, 422—440, 1897.

Die zeitliche Abnahme der Leitungsfähigkeit der von Röntgenstrahlen getroffenen Luft nach dem Aufhören der Strahlung wird vom Verf. in der Weise untersucht, dass ein Pendelunterbrecher innerhalb eines genau messbaren Zeitintervalls zuerst den Strom des Inductoriums unterbricht und dann eine Accumulatorenbatterie mit einem vorher bestrahlten Luftcondensator verbindet; zur Messung der durch letzteren entladenen Elektrizitätsmenge dient ein Elektrometer. Das vom Verf. bereits früher aufgestellte Gesetz für die Abnahme der Leitungsfähigkeit $\frac{dn}{dt} = -\alpha n^2$ (wo n die Leitungsfähigkeit, α eine von der Natur des Gases abhängige Constante)

zeigt sich, wie der Verf. angiebt, bestätigt. [Leider ist die Zahl der mitgetheilten Versuchsreihen für eine Beurtheilung der erreichten Genauigkeit nicht ausreichend; der Ref.] Bei Untersuchung verschiedener Gase ergab sich, dass die am besten leitenden Gase ihre Leitungsfähigkeit am schnellsten verlieren. Auf eine Reihe von weiteren Versuchen, betreffend die Wanderungsgeschwindigkeit der (vom Verf. angenommenen) Ionen etc., kann hier nur hingewiesen werden.

Kfm.

JEAN PERRIN. Mécanisme de la décharge par les rayons de RÖNTGEN; rôle des surfaces frappées. L'Éclair. électr. (4) 10, 481—484, 1897.

Bei der Entladung eines Condensators durch Röntgenstrahlen sind nach den Angaben des Verf. zwei Wirkungen zu unterscheiden: 1) Die Einwirkung auf das gasförmige Dielektricum (l'effet gaz) [s. auch L'Éclair. électr. 7, 545; 8, 225 u. 417; 9, 322, 458 u. 509, 1896]. 2) Die Einwirkung auf die Oberfläche der metallischen Leiter (l'effet métal). Letztere wird vom Verf. in dieser Arbeit näher untersucht; sie ist der Grössenordnung nach gleich der Wirkung im Gase; bei Ag, Au, Pt, Zn (amalgamirt) ist die Wirkung ziemlich gleich, bei Zn etwas schwächer, bei Al eben nachweisbar. Eine Einwirkung der Temperatur scheint zwischen 15° und 120° nicht vorhanden, ebenso wenig ist der Einfallswinkel der Strahlen

von Einfluss. Da der Verf. der Ansicht ist, dass die Ursache der Entladungserscheinungen in einer Ionisirung der Gase zu suchen sei, so schlägt er vor, für die die relative Grösse der beiden Wirkungen ausdrückenden Materialconstanten die Bezeichnungen einzuführen: „Coëfficienten der cubischen resp. oberflächlichen Ionisirung.“ Bezeichnet man diese Coëfficienten mit K und K' , mit p den Druck des Gases, mit J die Intensität der Strahlen, mit dv und ds ein Raum- resp. Flächenelement, mit r den Abstand des Elementes von der Strahlungsquelle, so ist die während der Zeiteinheit von dem Leiter abgegebene Elektrizitätsmenge:

$$J \left[K p \int \int \int \frac{dv}{r^2} + K' \varphi(p) \int \int \frac{ds}{r^2} \right]. \quad Kfm.$$

JEAN PEBBIN. Décharge par les rayons RÖNTGEN. — Effet métal. Journ. de phys. (3) 6, 425—432, 1887†. Séances soc. franç. de phys. 1897, 37—44.

Die Arbeit enthält einige weitere Versuche zum Beweise der im vorhergehenden Referate mitgetheilten Sätze. Kfm.

E. VILLARI. Dell' azione dell' ozonatore sui gas attivati dai raggi X. Rend. Linc. (5) 6 [1], 17—28, 48—53, 91—101, 1897†. Rend. di Nap. (3a) 2, 346—348, 1896. Cim. (4) 5, 203—226, 1897.

Die entladende Wirksamkeit eines von X-Strahlen „activirten“ Gases nimmt bedeutend ab, wenn das Gas durch eine Ozonerzeugungsröhre geleitet wird. Dasselbe findet statt, wenn die „Activirung des Gases“ durch einen Funkenstrom bewirkt war, oder wenn es sich um die Verbrennungsproducte einer Flamme handelt.

Kfm.

LORD KELVIN, J. C. BEATTIE and M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN.

On the influence of RÖNTGEN rays in respect to electric conduction through air, paraffin and glass. Nature 55, 498—499, 1897.

Die Entladungsgeschwindigkeit eines Luftcondensators unter der Einwirkung der X-Strahlen zeigte sich unabhängig von dem Potential, auf welches der Condensator geladen war; nur bei sehr kleinen Potentialen — wenige Volt — zeigte sich eine Abnahme der Geschwindigkeit. Durch Paraffin und Glas wurde keine Entladung erhalten.

Kfm.

E. VILLARI. Intorno alle azioni delle diverse cariche elettriche sulla proprietà scaricatrice destata nell' aria dai raggi X. [Vorläufige Mittheilung.] Rend. di Nap. (3a) 3, 85—88, 1897. C. R. 125, 167—168, 1897.

Von Röntgenstrahlen getroffene Luft wird gegen ein Elektroskop geblasen; auf ihrem Wege passirt die Luft an einer geladenen Metallkugel vorbei. Es ergeben sich folgende Resultate: 1) Gewöhnliche Luft entladet das Elektroskop nicht. 2) „Ge-X-te“ Luft (Ausdruck des Verf.; d. Ref.) entladet das Elektroskop sehr schnell, wenn die Metallkugel ungeladen ist. 3) Die Entladung ist $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so schnell, wenn die Metallkugel eine Ladung mit entgegengesetztem Vorzeichen von derjenigen des Elektroskops besitzt. 4) Die Entladung wird fast aufgehoben, wenn die Ladung der Kugel gleiches Vorzeichen mit der des Elektroskops hat. *Kfm.*

ADOLFO CAMPETTI. Sull' azione scaricatrice dell' aria ché e stata attraversata dai raggi X. Rend. Linc. (5) 6 [2], 43—46, 1897.

Nach den Versuchen des Verf. soll die Entladungswirkung der von X-Strahlen getroffenen Luft, sowie auch der Flammengase nur zum Theil auf einer Dissociation der betreffenden Gase beruhen, zum anderen Theile aber in einer wirklichen Leitungsfähigkeit des Gases ihren Grund haben. *Kfm.*

E. VILLARI. Delle azioni dell' elettricità sulla virtù scaricatrice indotta nell' aria dai raggi X. Rend. Linc. (5) 6 [1], 343—354, 1897. Cim. (4) 6, 113—128, 1897.

Die mitgetheilten Versuche sind zum grössten Theile Wiederholungen resp. Vervollständigungen bereits weiter oben mitgetheilte Versuche des Verf. Die theoretischen Betrachtungen sind derselben Art, wie die weit vollständigeren Ausführungen von J. J. THOMSON und E. RUTHERFORD (Phil. Mag. (3) 42, 392—407, 1896), die jedoch dem Verf. offenbar nicht bekannt gewesen sind. *Kfm.*

C. D. CHILD. The effect of the density of the surrounding gas on the discharge of electrified metals by X-rays. Science (N. S.) 5, 791—795; 6, 650, 1897.

Der Verf. ist zu seinen Versuchen angeregt worden durch die Nichtübereinstimmung der Resultate früherer Beobachter auf demselben Gebiete (cf. J. PERRIN, C. R. 123, 351, 878, 1896 und BENOIST u. HURMUCESCU, C. R. 122, 926; 123, 1265, 1896), von

denen der Eine die Entladungsgeschwindigkeit proportional mit der Dichte, der Andere proportional mit der Quadratwurzel aus der Dichte findet. Der Verf. zeigt nun, dass die besagte Abhängigkeit verschieden ist, je nach dem Potential, auf welches der zu entladende Körper geladen wird. Für sehr niedrige Potentiale (2 bis 5 Volt) erhält man sogar in Luft ein Maximum der Wirkung für einen Druck von ca. 200 mm. Die Versuche PERRIN's (s. PERRIN, l. c.), wonach der Effect in einen vom getroffenen Metalle abhängigen Oberflächeneffect und in einen vom Gase abhängigen Raumeffect zerfallen soll, findet der Verf. nicht bestätigt. Einen ausführlicheren Bericht über seine Versuche beabsichtigt der Verf. demnächst in der „Physical Review“ zu veröffentlichen. *Kfm.*

C. D. CHILD. The discharge of electrified bodies by the X-rays. Phys. Rev. 5, 193—212, 285—293, 1897.

Der Inhalt des experimentellen Theiles der Arbeit ist bereits im vorangehenden Referate mitgetheilt worden.

Eine auszugsweise Wiedergabe des theoretischen Theiles ist nicht wohl möglich; es muss deshalb auf das Original verwiesen werden. *Kfm.*

H. L. CALLENDAR and N. N. EVANS. The behaviour of argon in X-ray tubes. Brit. Ass. Toronto, Sect. A. Nature 56, 624—625, 1897†. Science (N. S.) 6, 469, 1897.

Vacuumröhren, die nach Austreibung aller übrigen in den Wänden und den Elektroden occludirten Gasreste, insbesondere des Wasserdampfes, mit reinem Argon gefüllt werden, geben schon bei viel höheren Drucken X-Strahlen, als gewöhnliche Röhren. *Kfm.*

J. C. BEATTIE and M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN. Conductance produced in gases by RÖNTGEN rays, by ultra-violet light and by uranium, and some consequences thereof. Phil. Mag. (5) 43, 418—439, 1897. Edinb. Proc. 1897, 393—428.

Die von den Verff. benutzte Messmethode, welche es gestattet, die Entladung selbst auf hohe Spannung geladener Condensatoren an einem hochempfindlichen Quadrantelektrometer zu beobachten, lässt sich auszugsweise nicht beschreiben und ist deshalb im Original nachzulesen. Die Resultate sind folgende: 1) Die Entladung durch Röntgenstrahlen ist zwischen 6 und 2200 Volt unabhängig vom Potential. 2) Ein ähnliches Verhalten zeigen die Uranstrahlen,

doch liegt hier der Punkt, bei welchem die Entladung vom Potential unabhängig wird, viel höher. 3) Die Entladungserscheinungen im ultravioletten Lichte stimmen mit früheren Beobachtungen BRANLY's überein. 4) Eine Entladung durch Röntgenstrahlen findet nur in gasförmigen Dielektricia, nicht in festen Körpern statt. Die Wirkung ist am schwächsten in Wasserstoff, stärker in Luft, noch stärker in Sauerstoff; für CO_2 ist die Wirkung unter etwa 140 Volt schwächer, oberhalb stärker als im Sauerstoff. 5) Die Entladungsgeschwindigkeit unter der Einwirkung der Uranstrahlen nimmt mit abnehmendem Drucke ab, und zwar bei nicht zu niedrigen Drucken annähernd proportional demselben. 6) Endlich werden die Potentialdifferenzen untersucht, welche entstehen, wenn der Luftraum zwischen zwei verschiedenen Metallen mit einer der drei Strahlenarten bestrahlt wird. Die Potentiale sind von der Grössenordnung der Contactpotentiale.

Kfm.

A. DE HEMPTINNE. Action des rayons X sur la luminescence des gaz. C. R. 125, 428—429, 1897.

Eine evacuirte Glasröhre, in welcher der Druck so regulirt ist, dass das Gas durch schnelle elektrische Schwingungen eben nicht mehr zum Leuchten gebracht wird, leuchtet sofort auf, wenn sie von Röntgenstrahlen getroffen wird.

Kfm.

A. WINKELMANN. Ueber elektrische Ströme, welche durch RÖNTGEN'sche Strahlen erzeugt werden. Jenaer ZS. f. Naturw. 31 [N. F. 24], 174—194, 1897.

Wenn ein aus zwei Metallplatten gebildeter Luftcondensator, dessen eine Platte zur Erde abgeleitet, während die andere mit einem Elektrometer verbunden ist, von X-Strahlen getroffen wird, so entsteht zwischen beiden Metallen eine Potentialdifferenz, deren Grösse von der Natur der benutzten Metalle abhängt und etwa 0,01 bis 0,5 Volt beträgt. Verbindet man die beiden Metallplatten durch ein Galvanometer, so erhält man einen dauernden Strom, dessen Intensität dem Abstände der Platten ungefähr umgekehrt proportional ist. Der spezifische Widerstand der Luftschicht ergab sich bei der gewählten Anordnung zu $4,7 \cdot 10^{15}$ Ohm (m/mm^2). Unter der Annahme, dass die Leitungsfähigkeit der Luft in einer Dissociirung derselben ihren Grund habe, wird der durch die Röntgenstrahlen hervorgerufene Dissociationsgrad zu etwa $2,9 \cdot 10^{-13}$ berechnet [THOMSON und RUTHERFORD (diese Ber. 52 [2], 652—653, 1896) erhielten $3,3 \cdot 10^{-13}$].

Kfm.

denen der Eine die Entladungsgeschwindigkeit proportional mit der Dichte, der Andere proportional mit der Quadratwurzel aus der Dichte findet. Der Verf. zeigt nun, dass die besagte Abhängigkeit verschieden ist, je nach dem Potential, auf welches der zu entladende Körper geladen wird. Für sehr niedrige Potentiale (2 bis 5 Volt) erhält man sogar in Luft ein Maximum der Wirkung für einen Druck von ca. 200 mm. Die Versuche PERRIN's (s. PERRIN, l. c.), wonach der Effect in einen vom getroffenen Metalle abhängigen Oberflächeneffect und in einen vom Gase abhängigen Raumeffect zerfallen soll, findet der Verf. nicht bestätigt. Einen ausführlicheren Bericht über seine Versuche beabsichtigt der Verf. demnächst in der „Physical Review“ zu veröffentlichen. *Kfm.*

C. D. CHILD. The discharge of electrified bodies by the X-rays. *Phys. Rev.* 5, 193—212, 285—293, 1897.

Der Inhalt des experimentellen Theiles der Arbeit ist bereits im vorangehenden Referate mitgetheilt worden.

Eine auszugsweise Wiedergabe des theoretischen Theiles ist nicht wohl möglich; es muss deshalb auf das Original verwiesen werden. *Kfm.*

H. L. CALLENDAR and N. N. EVANS. The behaviour of argon in X-ray tubes. *Brit. Ass. Toronto, Sect. A. Nature* 56, 624—625, 1897†. *Science* (N. S.) 6, 469, 1897.

Vacuumröhren, die nach Austreibung aller übrigen in den Wänden und den Elektroden occludirten Gasreste, insbesondere des Wasserdampfes, mit reinem Argon gefüllt werden, geben schon bei viel höheren Drucken X-Strahlen, als gewöhnliche Röhren. *Kfm.*

J. C. BEATTIE and M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN. Conductance produced in gases by RÖNTGEN rays, by ultra-violet light and by uranium, and some consequences thereof. *Phil. Mag.* (5) 43, 418—439, 1897. *Edinb. Proc.* 1897, 393—428.

Die von den Verff. benutzte Messmethode, welche es gestattet, die Entladung selbst auf hohe Spannung geladener Condensatoren an einem hochempfindlichen Quadrantelektrometer zu beobachten, lässt sich auszugsweise nicht beschreiben und ist deshalb im Original nachzulesen. Die Resultate sind folgende: 1) Die Entladung durch Röntgenstrahlen ist zwischen 6 und 2200 Volt unabhängig vom Potential. 2) Ein ähnliches Verhalten zeigen die Uranstrahlen,

doch liegt hier der Punkt, bei welchem die Entladung vom Potential unabhängig wird, viel höher. 3) Die Entladungserscheinungen im ultravioletten Lichte stimmen mit früheren Beobachtungen BRANLY's überein. 4) Eine Entladung durch Röntgenstrahlen findet nur in gasförmigen Dielektricia, nicht in festen Körpern statt. Die Wirkung ist am schwächsten in Wasserstoff, stärker in Luft, noch stärker in Sauerstoff; für CO_2 ist die Wirkung unter etwa 140 Volt schwächer, oberhalb stärker als im Sauerstoff. 5) Die Entladungsgeschwindigkeit unter der Einwirkung der Uranstrahlen nimmt mit abnehmendem Drucke ab, und zwar bei nicht zu niedrigen Drucken annähernd proportional demselben. 6) Endlich werden die Potentialdifferenzen untersucht, welche entstehen, wenn der Luftraum zwischen zwei verschiedenen Metallen mit einer der drei Strahlenarten bestrahlt wird. Die Potentiale sind von der Grössenordnung der Contactpotentiale.

Kfm.

A. DE HEMPTINNE. Action des rayons X sur la luminescence des gaz. C. R. 125, 428—429, 1897.

Eine evacuirt Glasröhre, in welcher der Druck so regulirt ist, dass das Gas durch schnelle elektrische Schwingungen eben nicht mehr zum Leuchten gebracht wird, leuchtet sofort auf, wenn sie von Röntgenstrahlen getroffen wird.

Kfm.

A. WINKELMANN. Ueber elektrische Ströme, welche durch RÖNTGEN'sche Strahlen erzeugt werden. Jenaer ZS. f. Naturw. 31 [N. F. 24], 174—194, 1897.

Wenn ein aus zwei Metallplatten gebildeter Luftcondensator, dessen eine Platte zur Erde abgeleitet, während die andere mit einem Elektrometer verbunden ist, von X-Strahlen getroffen wird, so entsteht zwischen beiden Metallen eine Potentialdifferenz, deren Grösse von der Natur der benutzten Metalle abhängt und etwa 0,01 bis 0,5 Volt beträgt. Verbindet man die beiden Metallplatten durch ein Galvanometer, so erhält man einen dauernden Strom, dessen Intensität dem Abstände der Platten ungefähr umgekehrt proportional ist. Der specifische Widerstand der Luftschicht ergab sich bei der gewählten Anordnung zu $4,7 \cdot 10^{15}$ Ohm (m/mm^2). Unter der Annahme, dass die Leitungsfähigkeit der Luft in einer Dissociirung derselben ihren Grund habe, wird der durch die Röntgenstrahlen hervorgerufene Dissociationsgrad zu etwa $2,9 \cdot 10^{-18}$ berechnet [THOMSON und RUTHERFORD (diese Ber. 52 [2], 652—653, 1896) erhielten $3,3 \cdot 10^{-18}$].

Kfm.

JOHN TROWBRIDGE. The energy conditions necessary to produce the RÖNTGEN rays. Proc. Amer. Acad. 32, 255—265, 1897.

Bezüglich der Einzelheiten der Versuche, die der Verf. mit Hülfe einer Batterie von 10000 Accumulatoren (Gesamtwiderstand ca. 2500 Ohm) ausführte, muss auf das Original verwiesen werden; es sei nur bemerkt, dass es dem Verf. nicht gelang, mittels des continuirlichen Stromes der Batterie Röntgenstrahlen zu erzeugen. Der Verf. kommt vielmehr zu dem Schlusse, dass zur Erzeugung der Röntgenstrahlen eine oscillatorische Entladung nöthig sei. *Kfm.*

ARNOLD BERLINER. Ueber eine Verbesserung an den Röntgenröhren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Elektrot. ZS. 18, 81—82, 1897.

Wenn durch allmähliches Geringerwerden des Druckes in der Röhre die Wirksamkeit nachlässt, so kann dieselbe dadurch wieder hergestellt werden, dass über das die Kathode tragende Ansatzrohr ein angefeuchteter Holzcyliner geschoben wird. *Kfm.*

A. A. C. SWINTON. Adjustable X-ray tubes. Nature 56, 79, 1897.

Die Kathode ist in dieser Röhre verschiebbar angeordnet. Je nach ihrer Stellung erhält man Strahlen von grösserem oder geringerem Durchdringungsvermögen. *Kfm.*

LANGER. Ueber Erzeugung von X-Strahlen. Naturw. Wochenschr. 11, 188, 1896; 12, 365—367, 1897. [ZS. f. Elektrochem. 3, 507, 1897.

Uranwolframat oder grünes Uranoxyd (U_3O_8), als Antikathode benutzt, sollen besonders wirksame Strahlen aussenden. *Kfm.*

J. GAEDICKE. Verstärkungsschirme für X-Strahlen. Photogr. Wochenbl. 1897, Nr. 29, 4 S. [Beibl. 21, 1022, 1897†.

Die beste Wirksamkeit (vierfache Verstärkung) zeigt wolframsaurer Kalk von der Firma KAHLBAUM; orthochromatische Platten sind stets empfindlicher als gewöhnliche. *Kfm.*

H. PFLAUM. Apparat zur Beobachtung RÖNTGEN'scher Schatten (Skiaskop). Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 83—84.

Der Apparat besteht aus einem Kasten, dessen eine Wand durch einen Fluoreszenzschirm gebildet wird. Demselben gegenüber befindet sich eine weite Röhre, deren äusserer Rand der Ge-

stalt des menschlichen Gesichtes entsprechend ausgeschnitten und mit einem Sammetpolster versehen ist. Die hierdurch bewirkte Abdichtung ist so vollkommen, dass sämmtliche Beobachtungen im hellen Zimmer gemacht werden können. *Kfm.*

CHARLES L. NORTON and RALPH R. LAWRENCE. A powerful and efficient means of driving X-ray tubes. *Nature* 55, 460—461, 1897.
 — — — — An induction-coil method for X-rays. *Science* (N. S.) 5, 496—498, 1897.

Ein Condensator von etwa 27 Mf. wird durch einen rotirenden Commutator etwa 200 mal in der Seeunde auf 220 Volt geladen und durch die Primärspule entladen; letztere darf nur wenige Windungen haben und muss sehr gut, am besten durch Oel, isolirt sein. Man erhält auf diese Weise äusserst kräftige Wirkung bei sehr geringem Stromverbrauche.

Die zweite Mittheilung bespricht einige mit der oben beschriebenen Anordnung ausgeführte Versuche. *Kfm.*

B. WALTER. Ueber die Regulirung der Röntgenröhren. *Elektrot. ZS.* 18, 10, 1897.

Die Erhitzung der Röhre bei der früher (diese Ber. 52 [2], 655, 1896) beschriebenen Vorrichtung von DORN geschieht zweckmässig mittels einer um das Ansatzrohr gewickelten Spirale dünnen Pt.-Drahtes, der in den Stromkreis einer kleinen Accumulatoren-batterie geschaltet wird. *Kfm.*

L i t t e r a t u r.

- C. RAVEAU. Nouvelles observations de M. RÖNTGEN sur les propriétés des rayons X. *Séances soc. franç. de phys.* 1897, 135—138.
 A. BATTELLI. Rapporti fra i raggi catodici e i raggi del RÖNTGEN. *Cim.* (4) 5, 386—398, 1897.
 E. VILLARI. Sui raggi catodici e sui raggi RÖNTGEN. *Mem. Accad. Bologna* (5) 6, 117—130, 1896/97.
 BLONDIN. Sur l'origine des rayons RÖNTGEN. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 124—128, 1897.
 J. L. BRETON. Rayons cathodiques et rayons X. 4^o. 109 S. Paris, Bernard et Co., 1897.
 E. CASTELLI. Sui raggi di RÖNTGEN. *Cim.* (4) 5, 61—63, 1897†.

- R. COLSON. Les rayons RÖNTGEN. 8°. Paris, 1897.
- J. COX u. H. L. CALLENDAR. Einige Versuche über X-Strahlen. Trans. Roy. Soc. Canada (2) 2, 171—186, 1896.
- B. DESSAU. Was sind Röntgenstrahlen? Umschau 1, 93—97, 1897. [Beibl. 21, 362, 1897 †.
- DEYOKE u. ALBERS-SCHÖNBERG. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. In zwanglosen Heften. H. 1. gr. 8°. Hamburg 1897.
- E. DUCRETET. Notice sur les expériences de RÖNTGEN (Rayons X, photographie à travers les corps opaques, ombres radiographiques, matière radiante etc.). 8°. Paris, 1897.
- F. V. DWELSHAUVERS-DÉRY. Die strahlende Materie und die X-Strahlen. Lüttich, Druckerei H. Vaillant-Carmanne, 1896. [Beibl. 21, 362, 1897 †.
- G. T. HANOHETT. Ueber die Behandlung von Röntgenstrahlen-apparaten. Electr. World 29, 377, 1897. [Beibl. 21, 786, 1897 †.
- ALEXANDRE HÉBERT. La technique des rayons X. Manuel opératoire de la radiographie et de la fluoroscopie, à l'usage des médecins, chirurgiens et amateurs de photographie. 8°. IV u. 141 S. Paris, G. Carré et Naud, 1897 †. Bibl. de la rev. gén. des sc.
- C. HENRY. Les rayons RÖNTGEN. 16°. 64 S. Paris, Soc. d'édit. scient., 1897.
- F. HIMSTEDT. Ueber die Entstehung der Röntgenstrahlen. Ber. d. Freib. Naturf.-Ges. 10 [1], 1—5, 1897.
Die vom April 1896 datirte Abhandlung ist durch neuere Versuche überholt.
- CH. L. LEONARD. New physical phenomena of the X-ray. Proc. Amer. Phil. Soc. 35, 298—301.
- QUIRINO MAJORANA. La scarica elettrica attraverso i gas e i raggi RÖNTGEN. Con una prefazione di BLASERNA. 8°. XI u. 180 S. Roma, Ermanno Loescher et Co., 1897.
Populär.
- W. H. MEADOWCROFT. The A.B.C. of the X-rays. Illus. by H. E. FANSHAW. 8°. 190 S. London, Simpkin, 1897.
- F. MÉHEUX. De la nature des rayons X. Réflexions sur la cause de leurs effets pathologiques et photographiques. 8°. Paris, Maloine, 1897.
- K. MÜTZEL. Ueber Röntgenstrahlen. 28 S. Breslau, Preuss u. Jünger, 1897.
- O. MURANI. Sui raggi di RÖNTGEN. Annuario soc. chim. Milano I. II. 1896. 8°. 224 S.
- — Luce e raggi di RÖNTGEN. Con prefazione di R. FERRINI. 8°. X u. 392 S. Milano, Utr. Hoepli, 1897.
Populär.

- R. PITONI. Raggi di RÖNTGEN. Torino, Un. tipogr. editr., 1897.
- T. C. PORTER. Some further experiments on the X-rays. *Nature* 56, 316—317, 1897.
- RAVEAU. Nouvelles observations sur des propriétés des rayons X. *Soc. Franc. de Phys.* Nr. 101, 2, 1897. Séances 1897, 58.
- J. ROSENTHAL. Ueber Röntgenstrahlen. 6 S. Sitzber. d. phys.-med. Soc. Erlangen, Dec. 1896. [Beibl. 21, 446—447, 1897.
- — Ueber Röntgenbilder. *Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte.* Braunschweig, 1897, 188—192.
- S. P. THOMPSON. Rayons cathodiques, rayons RÖNTGEN et rayons „internes“. *Electrician* 38, 356, 1897. [L'Éclair. électr. (4) 10, 124—128, 1897.
- — On the nature of RÖNTGEN's rays. *Archives of the RÖNTGEN ray* 2, 1—4, 1897.
- E. THOMSON. A speculation regarding the cause of RÖNTGEN rays. *Electrician* 39, 307—310, 1897. [Beibl. 21, 1021, 1897 †.
- — Quelques notes sur les rayons RÖNTGEN. *Electrician* 38, 308, 1897.
- R. THRELFALL and J. A. POLLOCK. On some experiments with RÖNTGEN's radiation. *Proc. Phys. Soc. London* 15 [1], 1—8, 1897.
- CH. TRUCHOT. Les rayons de RÖNTGEN. Radiographie, radioscopie. Conférence faite à l'amphithéâtre de la faculté des lettres de Clermont-Ferrand 5. mars 1897. 8°. 19 S. Clermont-Ferrand, 1897.
- DAWSON TURNER. RÖNTGEN rays. *Nature* 56, 54, 1897.
- E. VILLARI. Sui raggi X. *Elettricità* 5, Nr. 10 e seguenti.
Der Artikel enthält eine Besprechung von bereits früher referirten Arbeiten des Verf.
- A. VOLLER und B. WALTER. Mittheilungen über einige Versuche mit Röntgenstrahlen. *Wied. Ann.* 61, 88—104, 1897. Nachtrag. *Wied. Ann.* 61, 806, 1897.
Die Arbeit enthält Mittheilungen über geeignete Behandlung der Röhren, über Brechung, Beugung und diffuse Reflexion der Strahlen.
- A. VOSMAER and F. L. ORT. RÖNTGEN ray theory. *Nature* 56, 316, 1897.
- A. W. WRIGHT. On some recent experiments in RÖNTGEN rays. *Nature* 56, 19—20, 1897.
- — Notes of experiments upon the RÖNTGEN rays. *Science (N. S.)* 5, 759—760, 1897.
Enthält Versuche über Brechung in planparallelen Platten; jedoch mit negativem Erfolge.
- Ueber Röntgenstrahlen und deren Anwendung. *Eder's Jahrb. d. Photogr.* 11, 87—124, 1897.
Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten aus dem Jahre 1896.

- C. E. S. PHILLIPS. Bibliography of X-ray literature and research. The Electrician print. and publ. Co. London 1896/97.
- Elektrisches Bogenlicht. Blitze. Röntgenstrahlen. Phot. Mith. 34, 14, 1897.
- G. DE METZ. La déviation magnétique des rayons cathodiques et des rayons X. C. R. 125, 17—19, 426—428, 1897 †.
- G. G. STOKES. Sur l'explication d'un résultat expérimental attribué à une déviation magnétique des rayons X. C. R. 125, 216—218, 1897.
- FRANCKE L. WOODWARD. Action des rayons RÖNTGEN sur un faisceau de rayons lumineux. Electr. World, 26. Juin; Electr. Engin. New-York 30. Juin. [L'Éclair. électr. 12, 284—285, 1897 †.
- H. POINCARÉ. RÖNTGEN and cathode rays. Ann. du Bureau des Longitudes 1897, D 1—D 35. [Proc. Phys. Soc. London 15 [2], Abstr. 39, 1897.
- G. SAGNAC. Recherches sur la propagation des rayons X. L'Éclair. électr. (4) 13, 531—539, 1897.
- L. GERARD. Siège d'émission rayons X et leur mode de propagation dans l'air, communication préalable. Bull. de Belg. (3) 31, 28—287, 1896.
- F. V. DWELSHAUVERS-DÉRY. La réflexion des rayons X. Bull. de Belg. (3) 31, 482—487, 1896.
- ABEL BUGUET. L'absorption des rayons X. C. R. 125, 398—400, 1897. Enthält Versuche über selective Absorption.
- J. WADDELL. Permeability to X-rays. Chem. News 75, 263.
- A. RÖNT. Sul potere penetrante dei raggi X. Rend. Linc. (5) 6 [1], 354—363, 1897.
- J. WADDELL. The permeability of elements of low atomic weight to the RÖNTGEN rays. Chem. News 76, 161—163, 1897.
- J. H. GLADSTONE and W. HIBBERT. The permeability of elements of low atomic weight to the RÖNTGEN rays. Chem. News 76, 197, 1897.
- V. AGAFONOFF. Comparaison de l'absorption par les milieux cristallisés des rayons lumineux et des rayons RÖNTGEN. C. R. 124, 855—857, 1897 †.
- A. RÖNT. Comi i raggi X, così pare che si pieghina dietro gli ostacoli i raggi luminosi. Rend. Linc. (5) 6 [1], 29—32, 1897. Cim. (4) 5, 227—230, 1897.
- A. W. RÜCKER und W. WATSON. Ueber die Durchlässigkeit von Glas und Porcellan gegenüber Röntgenstrahlen. Rep. Brit. Ass. Liverpool 1896, 710.
- PERRIGOT. Sur la transparence de l'ébonite. C. R. 124, 1087—1088, 1897 †.

- C. DOELTER. Einige weitere Versuche über das Verhalten der Mineralien zu den Röntgenstrahlen. *N. Jahrb. f. Min.* 1, 256—257, 1897.
- E. VAN AUBEL. Sur la transparence des vapeurs aux rayons X. *Journ. de phys.* (3) 6, 528—529, 1897.
- M. WILLIBALD HOFFMANN. Ueber Entladungsstrahlen und einige Beziehungen derselben zu den Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. *Diss. Erlangen* 1896. *Wied. Ann.* 60, 269—299, 1897.
- S. PUGGENHEIMER. Sur les effets actino-électriques des rayons RÖNTGEN. *C. R.* 125, 19, 1897.
- F. V. DWELSHAUVERS-DÉRY. Note sur l'actinochrose des rayons X. *Bull. de Belg.* (3) 31, 688—695, 1896.
- H. DUFOUR. Les rayons RÖNTGEN modifient les propriétés isolantes des diélectriques solides. *Arch. sc. phys.* (4) 4, 452—453, 1897.
- LORD KELVIN, BEATTIE et SMOLAN. Électrisation de l'air par les rayons RÖNTGEN. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 282, 1897. *Diese Ber.* 52 [2], 654, 1896.
- D. KORDA. Sur la dissymétrie du champ électrostatique d'un tube de RÖNTGEN. *L'Éclair. électr.* (4) 11, 138, 1897.
- LORD KELVIN, BEATTIE, DE SMOLAN. Effet des rayons RÖNTGEN sur la conductibilité électrique de la paraffine. *Electrician* 38, 401 ff., 1897. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 207—209, 1897 †.
- Negatives Resultat.
- KELVIN, J. C. BEATTIE, SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN. On the conductivity effect produced in air by RÖNTGEN rays and by ultra-violet light. *Nature* 55, 343—347, 1897.
- LORD KELVIN, M. SMOLUCHOWSKI DE SMOLAN, J. CARRUTHERS BEATTIE. On apparent and true diselectrification of solid dielectrics produced by RÖNTGEN rays and by flame. *Nature* 55, 472—474, 1897.
- J. J. THOMSON. The effect of RÖNTGEN rays on liquid and solid insulators. *Nature* 55, 606, 1897.
- Vaselinöl soll bei Bestrahlung mit X-Strahlen eine kleine Widerstandsvermehrung zeigen.
- E. VILLARI. Influence of RÖNTGEN rays upon electrical conductivity. *Nature* 56, 91, 1897.
- G. SAGNAC. Sur les propriétés des gaz traversés par les rayons X et sur les propriétés des corps luminescents ou photographiques. *C. R.* 125, 168—171, 1897. *L'Éclair. électr.* (4) 12, 281—282, 1897.
- G. M. MINCHIN. Machen Röntgenstrahlen die Luft zu einem Leiter? *Electrician* 38, 789—791, 1897. [*Beibl.* 21, 656, 1897 †.
- GUGGENHEIMER. Sur l'influence des rayons RÖNTGEN sur la distance explosive de l'étincelle électrique. *C. R.* 124, 359—360, 1897.

- F. DE COURMELLES. Phénomènes d'influence dus aux rayons X. L'Éclair. électr. (4) 13, 583, 1897.
- RADIGUET. Les rayons X tombant sur du verre. Séances soc. franç. de phys. 1897, Rés. 15.
- — Fluorescence des matières vitrifiées, sous l'action des rayons RÖNTGEN. C. R. 124, 179—180, 1897.
- W. R. TURNBULL. Die Wirkung von fluorescirenden Substanzen auf die Kathoden- und X-Strahlen. Electr. World 29, 688, 1897. [Beibl. 21, 786, 1897.
- G. WENDT. Die RÖNTGEN'schen X-Strahlen als Atomschwingungen. Chem.-Ztg. 11, 117—118, 1896. [Beibl. 22, 178, 1898.
- L. N. VANDEVYVER. Loi de l'action des rayons X. Journ. de phys. (3) 6, 23—25, 1897.
- J. WITTLIN. Haben die RÖNTGEN'schen Strahlen irgend welche Einwirkung auf Bacterien? Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. 2 [II], 676—677, 1898. [Chem. Centralbl. 1897, 1, 112 †.
- C. E. GUILLAUME. Les rayons X et la dissociation. Rev. gén. des sciences 8, 529—534, 1897.
- S. SCHTERBAKOFF. Note sur une nouvelle méthode pour déterminer la position de la surface d'émission des rayons X. S.-A. ? 491—495. [Beibl. 21, 1897.
- A. IMBERT et H. BERTIN-SANS. Sur la complexité du faisceau des rayons X. C. R. 125, 99—100, 1897.
- A. A. C. SWINTON. The heating of anodes in X-ray tubes. Nature 55, 225, 1897.
- T. MARIE, H. RIBAUT. Stéréoscopie de précision appliquée à la radiographie. C. R. 124, 613—616, 1897.
- P. CZERMAK. Ueber das Sehen bei Röntgenlicht. Phot. Arch. 38, 25—29, 1897. [Beibl. 21, 365, 1897.
- ERNEST BRAUN. Sensitiveness of the retina to X-rays. Nature 56, 271, 1897.
- GUY OLIVER HARRISON. Sensitiveness of the retina to X-rays. Nature 56, 248, 1897.
- E. PERGENS. Das Verhalten der Retina bei Anwesenheit von Röntgenstrahlen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Oct. 1897. [Beibl. 22, 116—117, 1898.
- H. L. HILGARTNER and E. F. NORTHRUP. Experiments with X-rays on the blind. [Science (N. S.) 5, 704, 1897 †.
- W. CROOKES. Sur l'action physiologique des rayons X. C. R. 124, 855, 1897 †.
- L. LECERCLE. Action des rayons X sur la chaleur rayonnée par la peau. C. R. 125, 583, 1897.
- — Action des rayons X sur l'évaporation cutanée. C. R. 125, 613—614, 1897.

- A. BUGUET. *Technique médicale des rayons X*. 16°. 130 S. Paris, Soc. d'édit. scient.
- FOYEAU DE COURMELLES. *Traité de radiographie médicale et scientifique*. Cours libre professé à l'école pratique de la faculté de médecine de Paris (2. semestre de 1896/97). Précédé d'une préface de M. le docteur A. d'ARSONVAL. 8°. XII u. 471 S. Paris, Doin.
- L. A. E. GAUZENCE DE LASTOURS. *Technique et applications médicales des rayons X*. Thèse. 8°. 61 S. Bordeaux, impr. Gounouilhou.
- S. H. MONELL. *Manual of static electricity in X-rays and therapeutical uses*. 2. ed. Roy.-8°. 670 S. New-York, W. B. Harison, 1897.
- G. NEPVEU. *Des rayons de RÖNTGEN et de leurs applications spécialement médico-chirurgicales*. 8°. 28 S. Marseille.
- H. VAN HEURCK. *La technique et les applications diverses des rayons X*. 8°. 88 S. Anvers, 1897.
- J. ROSENTHAL. *Einiges aus der Technik der Röntgenstrahlen*. Verh. Deutsch. Naturf. u. Aerzte. Braunschweig 1897, 65—66.
- M. BÖHME. *Stativ für Röntgenstrahlen*. Der Mechaniker 5, 69—70, 1897. [Beibl. 21, 448, 1897.
- Plattenstativ für photographische Aufnahme und Durchleuchtung mittels Röntgenstrahlen*. Der Mechaniker 5, 398—399, 1897. [Beibl. 22, 184, 1898.
- E. G. WILLYOUNG and H. L. SAYEN. *RÖNTGEN rays apparatus and methods*. Proc. Phys. Soc. 15 [5], 128, 1897.
- S. LEDUC. *Sur l'emploi de la machine statique pour l'obtention de radiographies*. Séances soc. franç. de phys. 1897, 52 [99], 3—4.
- GEORGES BRUNEL. *Manuel pratique de radiographie*. 2. éd. 12°. 64 S. Paris, Tignol, 1897.
- G. SÉGUY. *Sur un nouveau procédé pour obtenir l'instantanéité en radiographie*. C. R. 125, 602, 1897.
- R. COLSON. *Sur l'action photographique des rayons RÖNTGEN*. [L'Éclair. électr. 11, 423—424, 1897†.
- Verfahren zur schnellen Entwicklung von RÖNTGEN-Bildern*. Bull. soc. franç. phot. 1896, 385. Internat. fotogr. Monatsschr. f. Med. 4, 19, 1897.
- LÉVY. *Ueber Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahmen mit Röntgenstrahlen*. Verh. d. Naturf.-Versamml. 1897, 1, 174—184.
- A. PARZER-MÜHLBACHER. *Photographische Aufnahme und Projection mit Röntgenstrahlen mittels der Influenz-Elektrisirmaschine*. Eine Anleitung für die Praxis. gr. 8°. V u. 47 S. Berlin, Gustav Schmidt, vormalig Oppenheim, 1897. Photogr. Bibl. Nr. 6.
- A. GASSEND. *Sur la radiographie à l'aide des rayons X*. Bull. soc. scient. industr. de Marseille, 6 S.

P. CZERMAK. Lochcameraaufnahmen mit Röntgenstrahlen. Wied. Ann. 60, 760—767, 1897 †.

W. L. ROBB. Solarization effects in RÖNTGEN ray photographs. Sill. Journ. (4) 4, 233—245, 1897.

Photographie des radiations électriques du soleil et de l'atmosphère de cet astre. C. R. 124, 459—460, 1897.

A. BATTELLI. Rapporti fra le azioni fotografiche all' interno e all' esterno dei tubi a vuoto. Cim. (4) 5, 169—182, 1897 †.

— — Researches on photographic action inside discharge tubes. Phil. Mag. (5) 43, 133—135, 1897. Diese Ber. 52 [2], 656, 1896.

V. CHABAUD. Sur la voile photographique en radiographie. C. R. 125, 496—498, 1897.

RADIGUET. Une épreuve radiographique démontrant la pénétration des métaux par les rayons RÖNTGEN. C. R. 125, 171—172, 1897.

C. F. HEYCOCK and F. H. NEVILLE. X-ray photographs of solid alloys. Proc. Chem. Soc. London 55, 666. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 9 †. Nature 56, 94, 1897.

Photographische Aufnahmen von Na-Au-Legierungen zeigen deutlich die Na- und Au-Krystalle von einander getrennt.

P. CZERMAK. Bericht über Röntgenaufnahmen. Internat. fotogr. Monatsschr. f. Med. 4, 65—70, 1897.

RÖNTGEN-Aufnahmen und die neuen Einrichtungen der physikalischen Abtheilung des Institutes des Physikalischen Vereins Frankfurt a. M. Jahresb. d. Phys. Ver. 1895/96, 64—69, 1897.

LUCAS. Conditions de perfection des silhouettes RÖNTGEN et étude de l'efficacité actinique des diverses régions du tube. Bull. de Belg. (3) 31, 333—334, 1896.

REMY et CONTREMOULIN. De la radiophotographie des parties molles de l'homme et des animaux. C. R. 124, 229—230, 1897.

MARTIN-DUBÉ. Deux photographies du thorax entier, obtenues à l'aide des rayons X. C. R. 124, 710—711, 1897.

F. GARRIGOU. Radiographie d'un homme et d'une femme (tronc et bassin). C. R. 124, 709—710, 1897.

C. C. TROWBRIDGE. A new research fluoroscope. Trans. New-York Acad. 16, 31—32, 1896/97.

J. BROWN. Conductorless X-ray bulbs and tubes. Nature 55, 294, 1897.

SÉGUY. Quelques types de tubes producteurs de rayons X. L'Éclair. électr. (4) 11, 179—180, 1897. Nature 55, 296—297, 1897.

Zusammenstellung der gebräuchlichsten Röhrenformen.

- NOVEAU DE COURMELLES. Production simultanée de rayons X et de la lumière stratifiée dans un nouvel appareil cathodique. Soc. franç. de phys. Nr. 97, 4—5, 1897. Séances 1897, Rés. 44—45.
- — et G. SÉGUY. Expériences faites sur un nouvel appareil cathodique, générateur de rayons X et à plusieurs ampoules greffées sur un même circuit gazeux. C. R. 124, 814—815, 1897 †.
- P. FUCHS. Elektrische Entladungsröhren zur Demonstration gewisser Eigenschaften der Kathodenstrahlen. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 29—31, 1897. [Beibl. 22, 356, 1898 †.
- L. PETRIK. Ueber Vacuumröhren, die zur Erzeugung von Röntgenstrahlen dienen. Progr. Wien. 1897, 28 S.
- H. H. SAYAN. Eine Röntgenröhre mit automatisch regulirbarem Vacuum. Electr. World 29, 558—579, 1897. [Beibl. 21, 786, 1897 †.
- SIEMENS u. HALSKE. Röntgenlampe mit regulirbarem Vacuum. Der Mechaniker 5, 37, 1897. [Beibl. 21, 363—364, 1897 †.
- TH. SPENCER. Ein Vorschlag für eine neue X-Strahlenröhre. The Electrician 38, 732—733, 1897.
- J. WIMSHURST. X-ray tubes. Nature 56, 364, 1897.
- Tubes for the production RÖNTGEN rays. Nature 55, 296—297, 1897.
- L. JANKAU. Neues über das REICHENBACH'sche Od. Internat. phot. Monatsschr. f. Med. 4, 97—101, 1897. *Kfm.*

36. Magnetismus.

- E. BRYLINSKI. Sur les unités magnétiques. L'Éclair. électr. (4) 12, 529—536, 591—595, 1897 †.

Verf. knüpft an Bemerkungen von HOSPITALIER, FERRARIS und BLONDEL über die magnetischen Einheiten an, aus denen eine gewisse Unsicherheit in Bezug auf die Auffassung der Dimension der Permeabilität hervorgeht. Um die Frage zu klären, leitet er, gestützt auf das Buch von VASCHY, die magnetischen Einheiten nach einander ab, indem er besonderen Nachdruck auf das Analogon der Dielektricitätsconstante legt. Die Permeabilität ergibt sich als Quotient zweier Werthe dieser Grösse (K) (deren Dimension nicht festgestellt werden kann), also unabhängig von jeder Hypothese als eine unbenannte Zahl. Demgemäss sind auch Feldintensität (\mathfrak{H}) und Induction (\mathfrak{B}) mit derselben Maasseinheit zu messen, \mathfrak{B} ist einfach die Feldintensität in der Luft, \mathfrak{H} im Eisen, beides nahe der

Trennungsfläche. Das elektrostatische und das elektromagnetische Maasssystem bestehen darin, dass man durch willkürliche Hypothese K einmal gleich dem Reciproken des Quadrates der Lichtgeschwindigkeit, das andere Mal gleich Eins setzt, beides sind also nicht eigentlich absolute Systeme. Endlich empfiehlt Verf. im Anschluss an HOSPITALIER die Einführung kurzer Namen (z. B. Gauss, Supergauss) für die Maasseinheiten. W. Vn.

A. BLONDEL. Sur les unités magnétiques. L'Éclair. électr. (4) 13, 237—238, 1897 †.

E. BRYLINSKI. Sur les unités magnétiques. L'Éclair. électr. (4) 13, 239, 1897 †.

BLONDEL schlägt vor, die Induction zu definiren als das Verhältniss des Inductionsflusses zur Fläche und sie zu messen in Webers pro cm^2 . Das Verhältniss Induction:Feldintensität definiert die Permeabilität, die im Gegensatze zu MAXWELL und KELVIN mit K zusammenfällt. Die Permeabilität des Vacuums μ_0 wird als Einheit Oersted genannt und man schreibt $\mu = \mu_0 (1 + \kappa x)$ statt $\mu = 1 + \kappa x$. Das [cm-g-sec.]-System wird so ein [cm-g-sec.oe.]-System, und man entgeht der Gefahr, sich in den Dimensionen zu irren. Das Potentialgefälle wird in Kelvins pro Centimeter gemessen und das Verhältniss 1 Kelvin:1 Weber wird 1 Maxwell genannt.

BRYLINSKI zieht seine Vorschläge zur Definition und Benennung magnetischer Einheiten in L'Éclair. électr. (4) 12 zu Gunsten der BLONDEL'schen zurück. W. Vn.

RICHARZ. Ueber die elektrischen und magnetischen Kräfte der Atome. Elektrot. ZS. 18, 285—286, 1897 †.

Anknüpfend an eine Besprechung der ZEEMAN'schen Entdeckung in der Elektrot. ZS. 18, 221. werden einige Notizen gegeben über die Entwicklung der Anschauungen über Elektrizität, die zu der Entdeckung geführt haben, und über Schlüsse aus denselben auf die Dissociationswärme, die Centripetalkräfte in der Gasmolekel, die Art der Strahlung eines Gases und den molecularen Magnetismus. W. Vn.

G. BONGIOVANNI. Espressione del momento magnetico di un rocchetto elettrodinamico, sua verificazione sperimentale e applicazione ad un amperometro. S.-A. Riv. scient. ind. 29, 6 S., 1897.

Bedeutet S die Querschnittsfläche einer Drahtspule, n die Anzahl der Windungen und i die Intensität des Stromes, so ist das magnetische Moment $M = nSi$. Zur Verificirung dieser Gleichung benutzt der Verf. eine elektrodynamische Spule, in deren horizontaler Ebene frei beweglich eine hinreichend kurze Magnetnadel aufgehängt ist. Die Spule selbst steht senkrecht zum magnetischen Meridian. Bezeichnet dann α die Ablenkung der Nadel aus dem magnetischen Meridian und r die Entfernung zwischen den Mittelpunkten der Spule und der Nadel, die im Verhältniss zur Länge und dem Durchmesser der Spule sehr gross ist, so ergibt sich

$$M = \frac{H}{2} r^3 \tan \alpha.$$

Durch Berechnung aus den verschiedenen Daten fand der Verf. in einem speciellen Falle für M den Werth 136,845 (C.-G.-S.), dem für $r = 25$ cm, 20 cm, 15 cm nach dem beobachteten α die folgenden Werthe 135,26, 135,52, 135,13 für M gegenüberstehen. Es zeigt sich darin eine gute Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung.

Der Verf. erörtert dann, wie sich auf Grund seiner hier gewonnenen Resultate ein Ampèremeter construiren lasse. *Scheel*.

G. BONGIOVANNI. Espressione dell' intensità del campo magnetico nell' interno di un rocchetto elettrodinamico. Verificazioni sperimentali e amperometro ad oscillazioni. Riv. scient. ind. 29, 12 S., 1897 †.

Bezeichnet l die Länge und R den Radius einer Spule, sowie ferner ϱ die magnetische Dichte auf der Oberfläche der Spule, so ist die Intensität des magnetischen Feldes in der Entfernung r vom Mittelpunkte der Spule gegeben durch

$$F = 2\pi\varrho \left(\frac{r}{\sqrt{R^2 + r^2}} + \frac{l-r}{\sqrt{R^2 + (l-r)^2}} \right).$$

Dieser Ausdruck hat ein Maximum im Mittelpunkte und einen kleinsten Werth an den entferntesten Punkten der Spulenaxe, und nimmt man an, dass der Durchmesser der Spule im Verhältniss zur Länge vernachlässigt werden kann, so findet man diese extremen Werthe

$$F_m = 4\pi\varrho = 4\pi in' \quad \text{und} \quad F_e = 2\pi\varrho = 2\pi in',$$

wo i die Intensität des Stromes und n' die Anzahl der Windungen

pro Längeneinheit bedeutet. Die Intensität des Feldes ist also im Mittelpunkte der Axe doppelt so gross als an den Enden.

Zur Verificirung dieser Formeln kann man entweder die Ablenkung einer Nadel innerhalb der Spule beobachten, oder auch die Schwingungsdauer einer gleichfalls innerhalb der senkrecht zum magnetischen Meridian orientirten Spule schwingenden Nadel. In jedem Falle ergibt sich eine gute Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung.

Die Betrachtung der Verhältnisse bei der im Inneren der Spule schwingenden Nadel giebt dem Verf. die Veranlassung zur Construction eines auf solchem Principe gegründeten Ampèremeters. In einem speciellen Falle betrug

	bei 0,5	1	2	6 Amp.
die Dauer von 100 Schwingungen	240	125	64	20.

Scheel.

H. DU BOIS. Ueber magnetische Schirmwirkung. Verh. d. physikal. Ges. Berl. 16, 180—182, 1897†. Wied. Ann. 63, 348—353, 1897†.

Cylindrische, einschalige und mehrschalige Schutzpanzer wurden theoretisch untersucht und die Ergebnisse mit Eisenfeilichtbildern verglichen. Es ergab sich eine bedeutende Ueberlegenheit der vielschaligen Panzer, besonders wenn die Radien richtig gewählt wurden. Ferner wurde die Schirmwirkung zur Messung der Permeabilität benutzt und auf die ungeheure Schirmwirkung des dunkelroth glühenden Eisens hingewiesen (vergl. MORRIS). Endlich wurde die Schirmwirkung eisengepanzelter Stromleiter experimentell und theoretisch geprüft und aus den Ergebnissen Folgerungen gezogen, die z. B. für die Lochanker mancher Dynamomaschinen wichtig sind.

W. Vn.

ANDREAS MILLER. Das magnetische Kraftfeld eines bipolaren Stabes. Progr. d. Kgl. Ludwigs-Kreisrealschule München 1896/97, 1—22†.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, in dem Kraftfelde eines idealen Magneten überall Richtung und Grösse der Feldintensität auszurechnen. Sind $x = \pm \frac{1}{2} L$, $y = 0$ die Pole und $x = \xi$, $y = 0$ die Schnittpunkte der Richtungen der Feldintensitäten mit der Abscissenaxe, so ergibt sich für alle die Feldintensitäten dasselbe ξ , deren Angriffspunkte dasselbe Verhältniss k der Entfernungen von den Polen haben. Diese Angriffspunkte liegen auf Kugelflächen mit den Mittelpunkten $x = m$, $y = 0$. Für $k < 1$

nehmen mit wachsendem k die Grössen m , $m - \xi$ und der Kugelradius r zu. Es sind

$$m = \frac{1}{2} \cdot \frac{1 + k^2}{1 - k^2} \cdot L; \quad r = \frac{k}{1 - k^2} \cdot L; \quad \xi = \frac{1}{2} \cdot \frac{1 + k^2}{1 - k^2} \cdot L.$$

Hiernach kann man das ganze Feld leicht zeichnen.

Verf. stellt im Anschluss hieran Formeln auf zur Berechnung der Grösse und Richtung der Feldstärke an jedem Punkte des Feldes und berechnet Tabellen für m , r , ξ und die Feldstärke, aus denen man eine Uebersicht über die Vertheilung der Kräfte im Felde hat. Endlich wird noch die Vertheilung der Feldstärke auf gewissen, durch das Feld gelegten geometrischen Oertern betrachtet.

W. Vn.

H. JÄGER. Magnetische Spiegelbilder. Wied. Ann. 63, 137—141, 1897†.

Nach S. P. THOMPSON hat eine starke Eisenplatte, auf der eine Drahtspule steht, auf das Feld eines in der Spule entstehenden oder vergehenden Stromes genau denselben Einfluss, als wenn sich in der Spiegelbildlage eine genau entsprechende Spule befände. Verf. hat nun gefunden, dass sich dieser Satz auch auf constante Ströme übertragen lässt. Ausser dem angedeuteten Versuche mit der Spule hat er auch das Feld eines über einer Eisenplatte angebrachten stromdurchflossenen geraden Drahtes untersucht und gefunden, dass hier gleichfalls Spiegelung genau nach den optischen Gesetzen stattfindet. Die Untersuchung wurde mit einer drehbaren Probenspule und einem ballistischen Galvanometer ausgeführt. W. Vn.

J. SAUTER. Die Magnetisirung eines Ringes durch eine theilweise Bewickelung. Wied. Ann. 62, 85—108, 1897†.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, den Einfluss der Dimensionen eines nur theilweise bewickelten Ringes auf die Streuung zu untersuchen. Zu seinen Versuchen dienten Ringe von quadratischem Querschnitt, der eine aus dünnem Draht von etwa 20 cm Radius und 8 qcm Querschnitt, der andere aus Blechringen zusammengesetzt von etwa 7,5 cm Radius und 8 qcm Querschnitt. Die Primärwickelungen erstreckten sich auf $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ des Ringes. Es wurden je zwei Secundärspulen zur Messung benutzt, die eine von ihnen blieb bei der ganzen Messung an ihrem Platze, die andere wurde an verschiedene, um etwa 15° von einander entfernte Stellen gebracht. Die Messungen wurden für magnetisirende Kräfte von 0 bis 15 Ampèrewindungen pro Centimeter angestellt. Das Be-

obachtungsmaterial ist in Magnetisirungs- und Streuungscurven niedergelegt, sowie in einer Tabelle, die die Coëfficienten der Analyse nach FOURIER enthält. Verf. hat dann eine Theorie für Ringe mit quadratischem Querschnitt ausgearbeitet, die sich nicht gut in kurzem Auszuge wiedergeben lässt, er erzielt befriedigende Uebereinstimmung der Versuche mit der Theorie, wenn er die Secundärspulen eng auf den Eisenkern wickelt. Den Schluss bildet eine Anwendung der Theorie auf GRAMME-Ringe. W. Vn.

W. M. MORDEY. On the external field of helically magnetized rings. Phil. Mag. (5) 44, 513—515, 1897†.

Du Bois hat gefunden (Elektrot. ZS. 1897, 19. Aug.), dass ein Ringelektromagnet von einem in seiner Ebene gerichteten Felde senkrecht zu dieser Ebene fortgetrieben wird. Verf. hat diese Erscheinung schon vor einigen Jahren kennen gelernt und giebt nun eine Erklärung dafür. Ein Ringmagnet ist nicht in Meridianen bewickelt, sondern etwas dazu geneigt, in einer Schraube. Die Steigung der stromdurchflossenen Schraube repräsentirt eine Strombahn längs ihrer Axe und diese bringt die äusseren Wirkungen des Ringmagneten hervor. Führt man den Leitungsdraht in der Axe der Schraube wieder zurück, so wird damit die äussere Wirkung beseitigt, ebenso wenn man auf die erste etwa rechts gewundene Lage eine zweite links aufwindet und in ihr den Strom zurückgehen lässt. W. Vn.

W. DUANE und W. STEWART. Ueber die dämpfende Wirkung des Feldes auf rotirende Isolatoren. Wied. Ann. 61, 436—444, 1897†.

Die Arbeit dient zur Berichtigung und Weiterführung der in Wied. Ann. 58, 517, 1896 veröffentlichten. Die Untersuchungsmethode wurde insofern gegen früher verbessert, als die Feldstärke mit einer calibrierten Wismuthspirale gemessen wurde. Untersucht wurden Schwefel und Paraffin. Die Dämpfung zeigte ein merkbares Maximum bei etwa $\oint = 4350$, ihr Betrag war sehr verschieden, je nachdem der Schwefel mehr oder weniger oft destillirt war, obgleich die diamagnetische Constante dadurch kaum geändert wurde. Versuche mit Spuren von metallischem Eisen und von Eisensulfid führen, zusammen mit dem erwähnten Maximum der Dämpfung, zu dem Schlusse, dass die dämpfende Wirkung des Magnetfeldes auf rotirende Isolatoren mit dem Vorhandensein winziger Spuren metallischen Eisens zusammenhängt. Die Prüfung auf

Eisen mit Hülfe dieses Phänomens ist einige Hundertmal empfindlicher als die feinste chemische Probe. *W. Vn.*

A. CAMPETTI. Sul moto di un dielettrico in un campo magnetico. Atti di Torino 32, 52—66, 1897†.

Aus der THOMSON'schen Form der elektromotorischen Kraft entwickelt der Verf. die von W. DUANE beobachtete dämpfende Wirkung eines Magnetfeldes auf einen cylindrischen Isolator, welcher um seine zur Feldrichtung senkrechte Axe schwingt. Es zeigt sich, dass jeder Punkt einer in einem Magnetfelde rotirenden dielektrischen Kugel Sitz einer Polarisirung wird, in einem um seine Axe rotirenden Cylinder entsteht eine Polarisirung nur dann, wenn die Rotationsaxe zu den Kraftlinien senkrecht ist. Schwingt ein Körper, so findet während jeder einfachen Schwingung eine Umkehr der Polarisirungen, also eine Erzeugung neuer elektrischer Energie statt, welche bei dem nächsten Polarisationswechsel in andere Energieformen, z. B. in Wärme, umgesetzt wird, und welche nur aus der mechanischen Energie des Systems stammen kann. *Scheel.*

RUDOLF FRANKE. Apparat und Methoden zur Bestimmung der magnetischen Induction in Eisensorten. 7—36†. Inaug.-Diss. Bostock. Verl. Grimpe, Hannover, 1896.

Zu den sechs Messmethoden, von denen die Arbeit handelt, hat sich Verf. einen Phasenrheostaten nach dem Princip der WHEATSTONE'schen Brücke construirt. 24 durch je 0,28 Ω verbundene Messingklötzchen sind zu einem Kreise angeordnet, das erste Klötzchen ist mit dem einen, das gegenüberliegende dreizehnte mit dem anderen Pole einer Accumulatorenatterie verbunden. Auf den Messingklötzen schleifen zwei Federn, die an den entgegengesetzten Enden eines Holzhebels befestigt sind, der um den Mittelpunkt des Kreises gedreht werden kann. Zwischen die Federn schaltet man durch Vermittelung von Schleifringen die Probespule nebst den Messapparaten. Diese liegen also in einer WHEATSTONE'schen Brücke und machen für jede volle Drehung des Hebels dieselbe Reihe von Stromänderungen durch. Man ist so im Stande, auf die einfachste Weise das Prüfstück einem vollen Kreisprocesse zu unterwerfen und ausserdem jede verdächtige Einzelmessung sofort unter genau denselben Umständen zu wiederholen.

Die erste Messmethode besteht darin, dass der immer nur in derselben Richtung gedrehte Hebel auf 1,13 gestellt und der nun

durch die primäre Wickelung der Probespule gehende Strom gemessen wird, dann wird der Hebel plötzlich auf 2,14 verdreht, der dadurch in der Secundärwicklung entstehende Stromstoss an einem **DEPREZ**-Galvanometer abgelesen und die jetzige Stromstärke im Primärkreise bestimmt. Nun wird der Hebel ganz herum wieder auf 1,13 geführt, die Stromstärke abgelesen, plötzlich auf 3,15 verdreht u. s. f. Bei der zweiten Methode wird nach der Verdrehung von 1 auf 2 der Hebel ganz herum wieder auf 2 geführt, dann von 2 auf 3 plötzlich verdreht, ganz herum auf 3 geführt u. s. f. Beide Methoden geben die Magnetisirungscurve in Schleifenform. Die dritte Methode giebt direct die mittlere Magnetisirung, indem man den Strom bei jeder Stellung des Hebels umkehrt. Man erhält so das arithmetische Mittel zweier Ordinaten derselben Schleifenhälfte, die zu entgegengesetzten Abscissen gehören.

Die drei Methoden für raschen Kreislauf hat Verf. nicht experimentell prüfen können, weil bei seinem Phasenrheostaten nicht genug Rücksicht auf gute Isolation genommen war. Der Hebel wird mit einem Schnurlauf bewegt und durch Contactstiftchen immer nur in einer Phase Strom abgenommen. Dieser immer gleich gerichtete Strom wird mit einem hinreichend langsam schwingenden Galvanometer gemessen. Der Inductionsstrom beim Schliessen des primären Stromes wird entweder direct mit dem Galvanometer gemessen, oder durch den Inductionsstrom einer eisenfreien Inductionsspule, oder durch eine constante elektromotorische Kraft compensirt.

W. Vn.

J. A. EWING. Ein neuer Apparat zur Prüfung der magnetischen Eigenschaften von Eisenproben. *Electrician* 38, 110, 1896. [ZS. f. Instrk. 17, 190—191, 1897 †. *Elektrotechn. ZS.* 18, 8—9, 1897.

In dem Apparate wird die Eisenprobe mit einem sehr genau bekannten Eisenstabe folgendermaassen verglichen: Der Normalstab und der Probestab werden an ihren Enden so durch zwei Joche verbunden, dass zwischen den Jochen jeder Stab die Länge 4π hat. Die beiden Joche sind durch einen grossen rechteckigen Bügel von Eisen überbrückt, der in seiner Mitte in einem Luftschlitze eine Magnetnadel hat; unter der Magnetnadel befindet sich, an einem Stabe verschiebbar, ein Richtmagnet. Beide Eisenstäbe werden nun durch Magnetisirungsspulen in entgegengesetzter Richtung magnetisirt und die Einwirkung auf den Probestab so abgeglichen, dass keine Kraftlinien durch die Brücke gehen. Dies geschieht durch Einschalten von mehr oder weniger Windungen mit einem Viel-

fachschalter, der, um Aenderungen des Widerstandes und damit der Stromstärke zu vermeiden, mit einem Rheostaten zwangsläufig verbunden ist. Beide Stäbe haben nun dieselbe Induction, die aus der Curve des Normalstabes abgelesen und dem Probestab für die bei ihm angewandte magnetisirende Kraft angeschrieben wird. Durch Verändern der Stromstärke findet man andere Punkte der Curve. Ausser dem Apparate wird noch die Aichung des Normalstabes beschrieben.

W. Vn.

R. B. TREAT et J. W. ESTERLINE. Appareil pour l'essai magnétique des fers. Electr. World 1897, 696. [L'Éclair. électr. (5) 14, 430—432, 1898 †.

Der Probestab und der Normalstab werden gemeinsam in zwei Halbjoche geklemmt, zwischen deren anderen Enden der Anker einer kleinen Dynamomaschine schnell rotirt. Der Magnetisierungsstrom des einen Stabes ist immer derselbe, der des anderen wird, wie bei EWING's magnetischer Brücke, geändert, bis der Dynamoanker keinen Strom mehr giebt. Um die Hysteresisschleife aufzunehmen, wird der Normalstab entfernt und bei verschiedener Stromstärke in der Magnetisierungsspule die Spannung gemessen, die der mit 4000 Touren laufende Anker giebt.

W. Vn.

J. KLEIBER. Ein Schulversuch zur Messung der Polstärke und des magnetischen Momentes. ZS. f. Unterr. 10, 72, 1897 †.

Ein papiernes Pendel von 25 mg Gewicht wird unmittelbar von der Spitze der zu untersuchenden, horizontal beweglichen Magnetnadel aus seiner verticalen Lage abgelenkt. Der Apparat wird so aufgestellt, dass das Pendel in der Nord-Südrichtung beweglich ist und dass die Magnetnadel durch das Pendel gerade um 90° abgelenkt wird. Für die Rechnung wird dieses Pendel als ein einarmiger Hebel angesehen, an dessen Schwerpunkt sein Gewicht und an dessen Ende die magnetische Horizontalintensität angreift. Die Winkel giebt ein hinter dem Pendel befindlicher Gradbogen. Der ganze Apparat, sowie die auf $\frac{1}{3}$ mg empfindliche Wage zum Abwägen des Pendels nebst den zugehörigen Gewichten bestehen im Wesentlichen aus Papier.

W. Vn.

M. ASCOLI. Sui magneti JAMIN. Rend. Linc. (5) 6, 61—66, 1897 †.

Eine Erklärung der Wirkungsweise der JAMIN'schen Magnete, d. h. derjenigen, welche aus vielen Lamellen bestehen, die zuerst magnetisirt und dann erst zu einem Bündel vereinigt werden. Scheel.

M. ASCOLI. Sul fattore smagnetizzante nei fasci e nei cilindri di ferro. Rend. Linc. (5) 6, 129—134, 1897†.

Der Verf. vergleicht die magnetisirende Wirkung von Drahtbündeln, aus 19 einzelnen Drähten bestehend, und Volleylindern. Bezeichnet λ das Verhältniss der Länge zum Durchmesser, N den Magnetisirungsfactor, so ergeben sich im Mittel folgende Werthe:

Drahtbündel		Volleylinder	
λ	N	λ	N
68,2	0,0057	83,0	0,0056
40,8	0,0178	50,0	0,0132
22,7	0,0489	16,7	0,0850
13,6	0,1067	10,0	0,1771
9,1	0,1981	6,7	0,3190.

Trägt man diese Werthe in ein Coordinatensystem mit λ und N ein, so liegen die erhaltenen Punkte, gleichgültig, ob zu Drahtbündeln oder Volleylindern gehörig, auf einer continuirlich verlaufenden Curve. Es folgt daraus, dass der Magnetisirungsfactor von der Beschaffenheit des Materiales unabhängig ist. *Sched.*

F. FLORIO. Sul fenomeno di HALL nei liquidi. Cim. (4) 6, 108—113, 1897†.

Besprechung zweier Notizen von BAGARD unter Berücksichtigung eigener Versuche des Verf. *Sched.*

G. FOLGHERAITER. La magnetizzazione dell' argilla colla cottura in relazione colle ipotesi sulla fabbricazione del vasellame nero etrusco. Rend. Linc. (5a) 6 [2], 368—376, 1897†.

Bekanntlich zeigen gewisse Thonarten bei Erreichung bestimmter Temperaturen magnetische Erscheinungen. Der Verfasser studirt diese Temperaturen, doch muss in Bezug auf Einzelheiten auf das Original verwiesen werden. *Sched.*

C. CHISTONI e G. G. DE VECCHI. Contributo allo studio dei magneti permanenti. Mem. di Modena (3) 1, 37—89. Cim. (4) 6, 216—226, 1897†.

Die Untersuchungen zeigen, dass Magnete aus Wolframstahl allen anderen sowohl im Hinblick auf den Temperaturcoefficienten wie auf den Inductionscoefficienten vorzuziehen sind. *Sched.*

A. EEBLING u. ERICH SCHMIDT. Ueber die magnetischen Eigenschaften der neueren Eisensorten und den STEINMETZ'schen Coëfficienten der magnetischen Hysteresis. Mitth. d. Phys.-Techn. Reichsanst. Elektrot. ZS. 18, 276—278, 1897†.

Es werden Tabellen über die magnetischen Eigenschaften ge-
glühten und ungeglühten Stahlgusses gegeben und an denselben
gezeigt, dass die Hüttenwerke bereits Stahlguss von hoher magne-
tischer Güte liefern. Ferner wird auf die verhältnissmässig beträcht-
liche magnetische Ungleichmässigkeit von Blechen hingewiesen.
Endlich wird aus älteren und neueren Beobachtungsreihen dar-
gethan, dass der STEINMETZ'sche Coëfficient der magnetischen
Hysteresis nicht immer als eine Constante des Materials angesehen
werden kann.

W. Vn.

L. HOLBORN. Ueber die Magnetisirung von Stahl und Eisen durch
kleine Kräfte. Berl. Sitzber. 1897, 95—97†. Wied. Ann. 61, 281—292,
1897.

Verf. nimmt als erwiesen an (Versuche von RAYLEIGH und
von W. SCHMIDT), dass der Magnetisierungscoëfficient für ganz ge-
ringe Kräfte merklich constant ist, und will entscheiden, ob er, wie
BAUR vermuthet, bei allen Eisensorten mit wachsender Feldstärke
in eine gerade Linie übergeht. Die Magnetisirung wurde mit einem
Magnetometer (in der ersten Hauptlage) bestimmt, eine Nullmethode
schien nicht zweckmässig. Das Untersuchungsmaterial wurde zu
Cylindern von 15 cm Länge und 3 mm Stärke abgedreht, ausgeglüht
und entmagnetisirt. Die Feldstärken stiegen bis zu 3 [C.-G.-S.].
Bei Gussstahl und Gusseisen liess sich die Magnetisirung gut durch
eine Gerade darstellen. Die anderen Materialien zeigten Ab-
weichungen, die der Verf. auf Ungleichmässigkeiten des Materials
zurückführt. Die Beobachtungsergebnisse sind in Tabellen und Curven
niedergelegt.

W. Vn.

OEKING u. Co. Prüfung von Dynamostahl. Elektrot. ZS. 18, 176, 1897†.

Die Notiz enthält die von der Phys.-Techn. Reichsanstalt fest-
gestellten Constanten eines neuen, sehr guten Dynamostahles der
Fabrik OEKING u. Co.

W. Vn.

H. ARMAGNAT. Mesure des champs magnétiques et étude des pro-
priétés du fer. L'Éclair. électr. 12, 62—71, 1897†.

Es werden die üblichen Methoden magnetischer Messungen be-

schrieben: Probespule, Wismuthspirale, Inductometer (Steighöhe einer Flüssigkeit), HOPKINSON's Jochmethode, EWING's Methode, THOMPSON's Permeameter, BUNGER's Methode, EWING's Curvenprojector, EWING's Hysteresimeter. W. Vn.

ANTON ABT. Ueber das magnetische Verhalten weichen Stahles bei andauerndem Stromschlusse im Vergleich zu weichem Eisen. Wied. Ann. 61, 794—799, 1897†.

Verf. hat zwei ganz gleiche hufeisenförmige Elektromagnete mit einander verglichen, von denen der eine aus weichem Martin Stahl, der andere aus weichem, sehnigem Eisen besteht. Die Vergleichung geschah nach der Methode der Inductionsströme, es ergaben sich für beide Magnete fast dieselben Werthe sowohl für das temporäre, wie für das remanente Feld. Die Feldstärken waren zwischen 800 und 1200 [C.-G.-S.]. W. Vn.

L. HOLBORN. Ueber die Härtungstemperatur von Stahlmagneten. Elektrot. ZS. 18, 588, 1897†.

Mit Bezug auf die ANDREAS'sche Arbeit (Elektrot. ZS. 18, 485—487) weist Verf. auf seine Arbeit (ZS. f. Instrk., 1891, 113—124): Ueber das Härten von Stahlmagneten hin. Besonders zu beachten ist, dass man bei Wolframstahl und auch bei kohlenstoffreichem Stahl 800° C. nicht überschreiten darf, wenn man gute Magnete haben will. ANDREAS hat hier seine an Silberstahl erhaltenen Resultate in unzulässiger Weise verallgemeinert. W. Vn.

Mme SKŁODOWSKA CURIE. Propriétés magnétiques des aciers trempés. [L'Éclair. électr. 15, 471—477, 501—508, 1898†. C. R. 125, 1165—1169, 1897†.

— — Sur la constante de l'aimantation des barreaux aimantés. [L'Éclair. électr. 16, 117—126, 1898†.

— — Propriétés magnétiques des aciers trempés sous forme d'anneaux. [L'Éclair. électr. 16, 151—155, 1898†. Original in Bull. d'enc. (2) 3, 36—74, 1897.

Verfasserin hat den Einfluss der chemischen Zusammensetzung, der Art des Härtens und Anlassens, der Erschütterungen und der Zeit auf die magnetischen Eigenschaften des Stahles studirt und sich besonders mit den für permanente Magnete am besten geeigneten Arten beschäftigt. Die Probestücke waren meist Stäbe von 20 cm Länge und 1 cm Seite, in den anderen Fällen Stäbe von anderen

Abmessungen oder Ringe. Nur für die Ringe wurde eine vollständige Hysteresisschleife aufgenommen, für die Stäbe wurden nur Sättigung, Remanenz und Coërcitivkraft bestimmt.

Die Messungen geschahen zumeist mit dem ballistischen Galvanometer, die Ringe bestanden deshalb aus zwei Hälften. Die Glühtemperatur vor dem Härten wurde mit der Magnetnadel bestimmt und mit einem Thermoelemente gemessen. Die Umwandlungstemperatur der untersuchten Stahlsorten lag zwischen 660° und 750° , um so niedriger, je mehr Kohle der Stahl enthielt. Man erhält diese Temperatur fast gleich beim Erhitzen und Abkühlen für Stahl mit wenig Kohle, dagegen 40° bis 50° niedriger beim Abkühlen für kohlenstoffreichen Stahl. Nur beim Ablöschen über der Umwandlungstemperatur wird der Stahl magnetisch hart. Kohlenstoffarmer Stahl (0,06 Proc.) soll vor dem Ablöschen weit über die Umwandlungstemperatur erhitzt werden, kohlenstoffreicher möglichst wenig, Stahl von sehr hohem Kohlenstoffgehalte muss sogar möglichst kurz erhitzt werden und wird durch wiederholte starke Temperaturänderungen verbessert. Mechanische Härtung hat wenig Einfluss auf die magnetischen Eigenschaften. Kohlenstoffstahl und Borstahl geben die besten Magnete bei 1 bis 1,2 Proc. Gehalt. Silicium, Nickel unter 3 Proc. und Mangan unter 2 Proc. sind ohne Einfluss, Chrom und Kupfer verbessern den Magnetstahl. Manganstahl von 13 Proc. Gehalt ist nur im ausgeglühten Zustande magnetisierbar und hat dann eine ganz ausserordentlich hohe Coërcitivkraft, während die Remanenz gering ist. Wolframstahl besitzt hohe Coërcitivkraft und Remanenz, vor allen anderen, auch den zwischenliegenden Sorten, zeichneten sich aus (1,1 proc. C, 3 proc. W) und (0,6 proc. C, 5,5 proc. W). Dem Wolframstahl noch überlegen sind einige Molybdänstahlsorten. Durch Erwärmen auf 60° , 100° und 200° verlieren gerade die harten Sorten viel (Molybdänstahl für 200° bis 65 Proc.) von ihrer Coërcitivkraft, weniger stark wird ihre Remanenz geschwächt. Hat die Erwärmung lange genug gedauert, so sind die Remanenz und Coërcitivkraft nun für Temperaturschwankungen unterhalb der Erwärmungstemperatur unempfindlich, dagegen nimmt das magnetische Moment des Stabes noch bei jeder Temperaturerhöhung dauernd ab. Gegen Stösse aller Art wird ein Magnet unempfindlich, wenn er nach dem Härten auf 60° erwärmt, zur Sättigung magnetisirt und bis auf $\frac{9}{10}$ der Sättigung wieder entmagnetisirt wird. Ein so behandelter Magnet wird auch von Erwärmungen bis auf 60° nicht mehr dauernd geändert, hat aber gleichwohl einen vom Dimensionsverhältnisse abhängigen Tem-

peraturcoëfficienten. Die Unempfindlichkeit gegen Stösse kann auch durch Stösse erzielt werden, doch führt das nur bei sehr harten Stahlsorten einigermaassen bald zum Ziele. Es wurde kein Mittel gefunden, einen Magneten gegen die Wirkung magnetischer Felder völlig zu schützen. Die Ringe ergaben im Wesentlichen entsprechende Resultate, Abweichungen wurden der Aenderung des Materials beim Schmieden zur Last gelegt. W. Vn.

CH. ÉD. GUILLAUME. Recherches sur les aciers au nickel. Propriétés magnétiques et déformations permanentes. C. R. 124, 1515—1517, 1897†.

Verf. hat den Einfluss der Temperatur auf die Susceptibilität und Volumenausdehnung von Nickelstahl untersucht. Auf grosse Genauigkeit kam es ihm dabei nicht an, er hat deshalb auch keine Beobachtungsergebnisse mitgetheilt. Legirungen mit weniger als 25 Proc. Nickel verändern alle ihre Eigenschaften sehr stark, wenn sie ausgeglüht werden. Die reicheren Nickellegirungen zeigen in einem Intervall von ca. 50° einen schnellen Abfall der Susceptibilität, bekommen aber beim Abkühlen ihre früheren Eigenschaften wieder. Die an Nickel ärmeren Nickelstahlsorten zeigen in Bezug auf ihr Volumen ähnliche Eigenschaften wie jene Gläser, die, für Thermometer verwandt, die bekannten Wanderungen des Nullpunktes veranlassen, es ist also für die Verwendung dieser Stahlsorten zu Messinstrumenten Vorsicht geboten. W. Vn.

J. C. BEATTIE. On the curves of magnetisation for films of iron, cobalt and nickel. Edinb. Trans. 38, 757—764, 1895/96.

Verf. hat Eisen, Kobalt und Nickel elektrolytisch auf plattirtem Glase niedergeschlagen und kleine Stückchen dieser Schichten im magnetischen Felde geprüft. Der besondere Vortheil der Anwendung dieser Schichten liegt in ihrem Dimensionsverhältnisse, das auch bei kleinen Stücken schon in die Hunderttausende geht und deshalb die Sache theoretisch zu übersehen erlaubt. Die Untersuchungsmethode bestand darin, dass das mit passendem Ballast beschwerte Probestück in Schwingungen versetzt und aus dem Einflusse des Magnetfeldes auf die Schwingungsdauer die Magnetisirung berechnet wurde. Die so erhaltenen Werthe wurden mit den von DU BOIS für Ellipsoide angegebenen verglichen. Es zeigte sich, dass Eisen und Nickelfilm eine Magnetisierungscurve haben, die, wenigstens meist, sich mit der für harte Ellipsoide gefundenen deckt. Nickel und Kobalt gaben brauchbare Resultate erst, nach-

dem die Film mehrfach unmagnetisirt war. Absolute Messungen wurden nicht ausgeführt, weil die Messung der Filmdicke nicht mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden konnte. W. Vn.

WILLIAM DUANE. Ueber eine magnetische Methode, metallisches Eisen nachzuweisen. Wied. Ann. 62, 543—544, 1897†.

Verf. beschreibt eine neue Methode, um geringste Spuren metallischen Eisens nachzuweisen. Die Methode übertrifft die vor Kurzem vom Verf. angegebene an Empfindlichkeit noch bei Weitem. Der Probekörper wird an einem mit Spiegel versehenen Quarzfadengehänge befestigt und durch ein Glasrohr vor Luftzug geschützt. Um diesen Apparat lässt man einen kleinen Elektromagneten rotiren, so dass die Probe in einem Drehfelde hängt. Unter dem Einflusse dieses entsteht eine Ablenkung, die von der Rotationsgeschwindigkeit nur wenig abhängt. W. Vn.

IGNAZ KLEMENČIČ. Ueber magnetische Nachwirkung. Wien. Ber. 106 [2a], 236—253, 1897†. [Wien. Anz. 1896, 46†. Wied. Ann. 62, 68—84, 1897†.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die magnetische Nachwirkung, d. h. die Erscheinung, dass ausgeglühte Eisenstäbe Veränderungen des magnetischen Feldes nur zögernd folgen, genauer zu untersuchen. Durch magnetometrische Versuche in Feldern von 0,16 und 0,04 [C.-G.-S.] hat er festgestellt, dass gleichzeitig mit der Nachwirkung eine Polverschiebung eintritt, die die Messungen erschwert, dass ferner die Nachwirkung (in Procenten) abnimmt, wenn das Feld verstärkt wird. Mit Hülfe der ballistischen Methode hat er Felder von 0,002 bis 0,16 [C.-G.-S.] untersucht und den zeitlichen Verlauf bis auf Zehntausendstel der Secunde studirt. Er fand die mit der anderen Methode erhaltenen Resultate bestätigt und konnte feststellen, dass die Erscheinung in der Mitte der Stäbe beträchtlich schneller verläuft, als an den Enden. Der Einfluss der Feldstärke zeigte sich um so wirksamer, je dünner die Stäbe waren. Eine vorherige, kräftige, mehrfache Magnetisirung der Stäbe schien keinen Einfluss zu haben, dagegen geht aus einer über 2½ Monate erstreckten Versuchreihe hervor, dass das Material die Eigenschaft, magnetische Nachwirkung zu zeigen, mit der Zeit auch bei ruhigem Liegen verliert, und dass es diese Eigenschaft dem Ausglühen verdankt. Das Beobachtungsmaterial ist in vier Curven und etlichen kleinen Tabellen zusammengestellt. W. Vn.

IGNAZ KLEMENČIČ. Beitrag zur Kenntniss der magnetischen Nachwirkung. Wied. Ann. 63, 61—65, 1897 †.

Verf. hat den Verlauf der magnetischen Nachwirkung beim Commutiren des Stromes mit der beim Oeffnen und Schliessen verglichen und fast identisch gefunden. Die magnetische Nachwirkung wächst ihrem absoluten Werthe nach mit der Feldintensität, aber langsamer als die Magnetisirung, und strebt einem Maximum zu, das um so tiefer liegt und um so schneller erreicht wird, je dünner der Draht ist.

W. Vn.

IGNAZ KLEMENČIČ. Ueber die magnetische Nachwirkung bei verschiedenen Feldstärken. [Wien. Anz. 1897, 209 †. Wien. Ber. 106 [2], 676—684, 1897.

Verf. hat zur Ergänzung seiner früheren Arbeit über magnetische Nachwirkung Versuche mit dem HIECKE'schen Fallapparate und dem ballistischen Galvanometer ausgeführt, aus denen hervorgeht, dass die magnetische Nachwirkung in der unmittelbar auf magnetische Aenderungen folgenden kurzen Zeit für schwache Felder nahezu constant ist, für stärkere dagegen rasch abnimmt. W. Vn.

C. FROMME. Ueber magnetische Nachwirkung. Gött. Nachr. 1897, 177—181 †.

Nach einer Bemerkung, dass er 1877 eine andere Erscheinung magnetische Nachwirkung genannt habe, als jetzt darunter verstanden wird, beschäftigt sich Verf. mit der letzteren. Seine Versuche sind mit Drähten von 15 cm Länge und 0,12 mm Dicke, theils aus weichem Eisen, theils aus Stahl ausgeführt, bei magnetisirenden Kräften bis 47 C.-G.-S. Es ergab sich, dass bei jeder Abnahme der magnetisirenden Kraft Nachwirkung auftrat, die sich in einer langsamen Abnahme des permanenten und temporären Momentes, in gewissen Fällen auch in einer Zunahme des letzteren äusserten. Bei rascher Abnahme der magnetisirenden Kraft sind die Nachwirkungen geringer als bei langsamer Abnahme. Schon sehr schwache Erschütterungen beschleunigen den Ablauf der Nachwirkung sehr. Eine dauernde Verringerung der Nachwirkung bringt Erwärmen des Drahtes auf 150° und Hin- und Herbiegen mit sich. Weicher Draht zeigt grössere Nachwirkung als harter. Verf. hält dafür, dass die Annahme drehbarer Molecularmagnete zur Erklärung dieser Erscheinungen ausreicht.

W. Vn.

ERNST ANDREAS. Ueber den specifischen Grenzmagnetismus permanenter Stahlmagnete. Diss. Basel, 1897. Elektrot. ZS. 18, 485—487 u. 497—502, 1897 †.

STROUHAL und BARUS haben 1883 in Wied. Ann. angegeben, dass durch wiederholtes Auskochen ein Magnet in einen Grenzzustand versetzt wird, in dem ihn weder Stoss noch Schlag noch Erwärmung beeinflusst. Verf. zeigt, dass dies nicht zutrifft, dass die Entmagnetisirung durch Auskochen den Grenzzustand überschreiten kann, und dass andererseits durch blosses Auskochen der Grenzzustand nur schwer zu erreichen ist. Ferner hat er über den Einfluss der Härtungsmethode, über den Zusammenhang zwischen Grenzmagnetismus und Temperaturcoefficient und über den Einfluss der Magnetisirungstemperatur Versuche angestellt. Die Ergebnisse seiner Arbeit sind: Je länger und bei je höherer Temperatur der Stahl des Magneten geglüht wurde, um so kleiner ist nachher sein Temperaturcoefficient. Je kürzer und bei je höherer Temperatur der Stahl geglüht wurde, um so grösser ist sein specifischer Grenzmagnetismus. Der specifische Grenzmagnetismus ist um so grösser, je tiefer die Magnetisirungstemperatur lag. Schneller, als durch Auskochen, wird der Grenzzustand erreicht, wenn man den Magneten abwechselnd in heisse (90°) und kalte Bäder taucht (abschreckt). Der Grenzzustand ist um so leichter zu erreichen, je kleiner der Temperaturcoefficient ist. Auf Grund dieser Ergebnisse wird dann eine Vorschrift zur Herstellung guter Magnete gegeben. Zum Schluss werden noch Versuche über die Aenderung des magnetischen Momentes mit der Temperatur besprochen, deren Resultate der Verf. wegen der Kleinheit der Differenzen, auf die es ankommt, vorläufig noch nicht verbürgen will.

W. Vn.

H. WILDE. On the magnetisation limit of iron. Proc. Roy. Soc. 61, 291—293, 1897 †.

Verf. hat, wie schon im Jahre 1891, die magnetische Sättigung von Drähten in der Weise studirt, dass er die Kraft bestimmte, die dazu nöthig ist, das gesättigte Eisenstück vom Magnetpol abzureissen. Der benutzte Draht war etwa 1 mm dick und 5 bis 30 mm lang, die Sättigung nahm bis zu 25 mm Länge zu und blieb dann constant. Bei dem erreichten Maximalwerthe waren 29,67 kg pro Quadratcentimeter zum Abreissen nöthig. Verf. weist ausserdem nach, dass bei zweipoligem Abreissen U-förmiger Stücke durchaus

nicht höhere, sondern vielmehr geringere Werthe erhalten werden, er führt das zurück auf die gegenseitige Störung der einander genäherten entgegengesetzten Pole. W. Vn.

YOSHIIRO KATO. On the time-lag in the magnetisation of iron. Journ. Imp. Univ. Japan 9, 295—319, 1897 †.

Die Arbeit bringt in Curven und Tabellen die Resultate von Versuchen, die nach der EWING'schen Methode über magnetische Nachwirkung angestellt sind. Sämmtliche Messungen sind an einem runden Eisenstabe von 4,5 qmm Querschnitt und bei Feldstärken von 0,02 bis 1,8 C.-G.-S. ausgeführt. An den Eisenstab wurde eine Last gehängt, die zwischen 0 und 4,5 kg pro Quadratmillimeter beträgt. Endlich wird die Erscheinung eingehend verglichen mit der des Eindringens von Wärme in einen cylindrischen Stab. W. Vn.

J. L. W. GILL. Eine neue Methode zur Bestimmung der Hysteresisverluste im Eisen. The Electrician, Sept. 1897. [Elektrot. ZS. 19, 5—8, 1898 †.]

Führt man einen Eisenstab durch eine stromdurchflossene Spule völlig hindurch, kehrt den Strom um und befördert den Eisenstab auf dem ersten Wege wieder zurück, so macht das Eisen dabei einen vollen Kreisprocess durch. Misst man die Arbeit, die zur Ausführung dieses Kreisprocesses nöthig ist, so hat man damit den Hysteresisverlust für dieses Eisen bei diesem Kreisprocess gemessen. Auf diesen Gedanken gründet Verf. seinen Hysteresismesser. Statt das Eisen zu bewegen, bewegt er die ausbalancirte Stromspule längs einer verticalen Schlittenführung. In der Mitte des Weges hängt die Eisenprobe an einem Gehänge, das aus einer Federwage und einer Balkenwage so combinirt ist, dass ein beträchtlicher Theil des Gewichtes der Probe durch die Balkenwage ausbalancirt wird. Ein am Wagebalken befestigter Spiegel erlaubte, die Bewegung der Eisenprobe und damit die von ihr unter dem Einflusse der Stromspule auf die Federwage ausgeübte Kraft bei jeder beliebigen Stellung der Spule zu messen. Die auf diesem Wege erhaltenen Werthe stimmten mit den ballistisch gemessenen gut überein (Fehler unter $\frac{1}{2}$ Proc.) und die Messung nahm nur 20 Minuten in Anspruch. Statt Spiegel und Scale hat Verf. mit gutem Erfolge auch einen selbstthätigen Integrator angebracht. Auf der zum Heben der Spule dienenden Welle ist als Stirnfläche eine runde Spiegelglasplatte befestigt, sie nimmt durch Reibung ein Stahlrad

mit, das mit der Tragvorrichtung der Probe fest verbunden, auf die Mitte der Glasscheibe einsteht, wenn auf die Probe keine magnetische Kraft wirkt. Die Drehung des Stahlrades giebt die Arbeit an.

W. Vn.

J. A. FLEMING. A method of determining magnetic hysteresis loss in straight iron strips. Phil. Mag. (5) 44, 282—284, 1897 †. [Nature 56, 166, 1897 †. Proc. Phys. Soc. London 15, 202—224, 1897 †.]

Verf. hat durch zahlreiche Versuche festgestellt, dass, wenn ein Bündel aus Eisendraht oder Eisenband oder ein Eisenstab von irgend welcher Länge und Querschnitt sich in einer langen, vom Wechselstrom durchflossenen Spule befindet, die Inductions-dichte an einem Punkte des Bündels, der um 0,22 seiner Länge vom Ende des Bündels entfernt ist, dem Mittelwerthe der Inductions-dichte des ganzen Bündels gleich ist. Da aus diesem Mittelwerthe leicht der Hysteresisverlust nach dem STEINMETZ'schen Gesetze gefunden werden kann, kommt es also nur darauf an, die Inductions-dichte an dem bezeichneten Punkte zu messen. Der dazu nöthige Apparat besteht aus einer flachen Spule von vielen Windungen, die über das Bündel geschoben wird. Ihre Enden sind mit einem elektrostatischen Voltmeter nach AYRTON verbunden. Ferner gehört zum Apparate eine meterlange Spule von etwa 1200 Windungen und 1 Ohm Widerstand, in die das Probepbündel mit der flachen Spule hineingebracht wird. Die Enden der langen Spule sind einmal durch einen Alternator, einen Regulirwiderstand, ein Dynamometer und die feste Spule eines Bifilarwattmeters, andererseits durch die bewegliche Spule des Wattmeters und 2000 Ohm verbunden. Die Proben werden also unter denselben Bedingungen geprüft, unter denen sie im Transformator gebraucht werden und die Prüfung ist durch eine einzige, absolute Messung erledigt. Ueber die Zuverlässigkeit der Methode geben zahlreiche, in Curven und Tabellen gesammelte Versuche Aufschluss.

W. Vn.

LIONEL FLEISCHMANN. Ueber den Einfluss der Form der Spannungs-curve auf die Hysteresisverluste in Transformatoren. Elektrot. ZS. 18, 288—289, 1897 †.

Es wird die Abhängigkeit der Hysteresisverluste von der Lage des Flächenschwerpunktes der Spannungscurve festgestellt und für drei Beispiele das Verhältniss der Hysteresisverluste berechnet.

W. Vn.

ALIAMET. Hysteresis losses in transformers. *L'Electricien* 13, 230—231, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, 178, 1897 †.]

Transformatoren zeigen mit der Dauer des Gebrauches eine Zunahme der Hysteresisverluste. Verf. führt dies auf mangelhaftes und besonders auf schlecht ausgeglühtes Eisenmaterial zurück und giebt an, dass man aus gut ausgelesenem und sorgfältig ausgeglühtem Material Transformatoren bauen könne, die sehr geringe und praktisch constante Hysteresisverluste zeigen. W. Vn.

A. GRAU und R. HIECKE. Magnetisirung nach zwei Dimensionen und Hysteresis im Drehfelde. Wien. Ber. 105 [2a], 933—986, 1896 †.

Verf. haben einen Gusseisencylinder von 5 cm Höhe und 7 cm Durchmesser mit zwei gekreuzten Wickelungen von je 14 Windungen über Stirn und Mantelfläche hin versehen und damit folgende Versuche angestellt:

1. Es wurde durch Umkehren des Stromes von Spule I die in ihre Feldrichtung fallende Magnetisierungscomponente bestimmt, während durch Spule II ein constanter Strom von 0 bis 30 Amp. ging; für 0 Amp. ergab sich natürlich die gewöhnliche Magnetisierungscurve. Zunehmende Stromstärke in II bewirkte Abnahme der Suszeptibilität in der Richtung der Axe von I.

2. In beiden Spulen wurde die Stromrichtung bei verschiedenen Stromstärken geändert, so dass das Feld ruckweise gedreht wurde. Die Magnetisierungsrichtung blieb hinter der Felddrehung zurück.

3. Es wurde durch Benutzung nur einer Spule eine gewöhnliche Hysteresisfläche aufgenommen. Wegen der Erwärmung des Apparates und der Umpanzerung des Versuchscylinders mit einer starken Eisenplatte, die als Schlussjoch dienen sollte, begegnete diese Untersuchung einigen Schwierigkeiten.

4. Das Feld wurde möglichst continuirlich (von 5 zu 5°) gedreht und die Magnetisierungscomponente in der Axenrichtung von I bestimmt. Die Hysteresisfläche zeigt nahezu Ellipsenform und etwa gleichen Flächeninhalt wie die gewöhnliche. Die Versuche konnten wegen der Erwärmung nicht bis zur Sättigung des Eisens durchgeführt werden. Aber durch Versuche mit einer Eisenscheibe zwischen den Polen eines rotirenden Elektromagneten wurde festgestellt, dass der Hysteresisverlust nach Erreichung eines Maximums wieder abnimmt.

Auf die Einrichtung und Schaltung der Apparate, die Methode, die Magnetisirung zu messen und die Hysteresis zu berechnen, kann aus Mangel an Raum nicht näher eingegangen werden. *W. Vn.*

F. A. WEIHE. Ueber die Hysteresiswärme bei Eisen in magnetischen Wechselfeldern. *Wied. Ann.* 61, 578—596, 1897 †.

Verf. behandelt die Frage, ob sich die calorimetrisch gemessene Hysteresiswärme übereinstimmend ergibt mit der aus magneto-statischen Messungen berechneten. Er findet ebenso, wie *WARBURG*, *KÖNIG* (1883) und *TANAKADATÉ* (1889), dass man calorimetrisch nur etwa 75 bis 80 Proc. erhält. Die Versuche wurden im Eis-calorimeter ausgeführt. Untersucht wurden Blumendraht (0,2 mm), Eisendraht (0,7 mm) und 1 mm starker, harter Stahldraht. Die Drahtbündel standen im Calorimeter, die 65 cm lange und 26,5 cm weite Magnetisirungsspule war davon durch eine Wasserschicht, einen massiven Eismantel und eine 3 cm starke Schicht gestossenen Eises getrennt. Der sorgfältig gemessene Strom war einer vierpoligen Wechselstrommaschine entnommen, für die die Stromcurve mit einem Hilfsapparate festgestellt war. Der Einfluss von Foucault-strömen wurde durch Versuche mit einem Kupferdrahtbündel als unmerklich erkannt. Die elektrostatischen Vergleichsmessungen wurden nach der Methode von *KOHLRAUSCH* (*Wied. Ann.* 31, 609, 1887) ausgeführt. *W. Vn.*

D. HURMUZESCU. Sur les modifications mécaniques, physiques et chimiques qu'éprouvent les corps par l'aimantation. *Arch. sc. phys.* (4) 4, 431—438, 1897 †. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 357—362, 1897 †.

Verf. untersucht zunächst die Volumenänderung durch Magnetisirung. Um zuverlässig homogene Substanzen zu haben, untersucht er nicht festes Eisen, sondern Eisensalzlösungen, die vor chemischen Aenderungen sorgfältig behütet werden. Die Salzlösungen, deren Temperatur peinlich constant gehalten wurde, befanden sich in einem thermometerartigen Gefässe, das zwischen die Polschuhe eines Elektromagneten gebracht war, ohne sie irgendwie zu berühren. Das Niveau in dem sehr engen Halse des Gefässes wurde mit einem 150mal vergrößernden Mikroskop betrachtet. Bei allen Versuchen wurde eine Verminderung des Volumens durch die Magnetisirung gefunden. Verfasser weist darauf hin, dass sich dieses Resultat mit der *Poisson'schen* Theorie des Magnetismus allein noch nicht erklären lässt.

Verfasser prüft dann an Eisendrähten, Nickeldrähten, Eisen- und Nickellösungen den Einfluss der Magnetisirung auf die elektrische Leitungsfähigkeit. Die Drähte zeigten sämmtlich eine, der zweiten Potenz der Feldstärke proportionale Verminderung der Leitfähigkeit, die indessen bei verschiedenen Drahtproben sehr verschieden ausfiel. An den Lösungen, die in einer mehrfach hin- und hergebogenen Glasröhre ins Feld gebracht wurden, war keine Aenderung der Leitfähigkeit nachweisbar. W. Vn.

HURMUZESOU. Sur les modifications mécaniques, physiques et chimiques qu'éprouvent les différents corps par l'aimantation. 2^{te} Note. Variation de la résistivité. Arch. sc. phys. (4) 4, 540—545, 1897 †.

Die zu untersuchenden Drähte wurden zu Spulen von sehr langgestreckt elliptischem Querschnitt aufgewickelt, so dass man nach Belieben den Draht nahezu longitudinal oder transversal magnetisiren konnte. Der Widerstand von Kupferdraht liess keine Aenderung bemerken, der Widerstand von Eisendraht wurde grösser. Die Curve der Aenderung des Widerstandes mit der Feldstärke ist einem Hyperbelzweige ähnlich gestaltet. Um die stark hervortretende Ungleichmässigkeit des Materials zu vermeiden, wurden auch Eisen- und Nickellösungen untersucht, doch konnten die Messinstrumente nicht auf die nöthige Empfindlichkeit gebracht werden, um sichere Resultate zu erzielen. W. Vn.

CARL FROMME. Ueber die Wirkung von Erschütterung und Erwärmung auf den Magnetismus. Wied. Ann. 61, 55—78, 1897 †.

Verf. hat die verschiedenen Entmagnetisirungsmethoden durch zahlreiche, in Tabellen und Curven niedergelegte Versuche einer vergleichenden Prüfung unterworfen. Die Untersuchungsmethode besteht darin, dass auf den magnetisirten und dann auf irgend eine Weise bis zu einem gewissen Betrage entmagnetisirten Stab oder Draht eine kleine magnetisirende Kraft wirkt. Das von dieser kleinen Kraft inducirte Moment, und zwar besonders das permanente, zeigte sich in hohem Maasse abhängig davon, wie die Entmagnetisirung bewirkt, und auch davon, wie weit sie getrieben worden ist. Lässt man mehrere Entmagnetisirungsmethoden auf einander folgen, so bestimmt, abgesehen von gewissen Combinationen, die zuletzt angewandte das Verhalten des Stabes, selbst wenn der letzte Einfluss das noch vorhandene Moment kaum merklich geschwächt hat. Ebenso zeigen ausgeglühte, völlig unmagnetische Stäbe ganz verschiedene Susceptibilität je nach dem, was zwischen Ausglühen und

Magnetisiren mit ihnen vorgegangen ist. Verf. theilt auf Grund seiner Versuche die Entmagnetisierungsmethoden in zwei Classen, die erste, welche Erschüttern, Transversalschwingungen und Entmagnetisiren durch alternirenden Strom umfasst, wirkt vorwiegend auf die magnetische Structur, die zweite, zu der Biegung, Torsion, Erwärmung zählen, verändert das Material vorwiegend mechanisch. Die Art des Erschütterns ist durchaus nicht gleichgültig, das Ergebniss wird ein anderes, wenn man den Stab auf eine harte Tischplatte wirft oder wenn man ihn mit den Fingern klopft. *W. Vn.*

C. FROMME. Ueber die Wirkung von Erschütterungen auf den Magnetismus. *Wied. Ann.* 63, 314—323, 1897 †.

Verfasser hat Eisendrähte und Eisenfeilicht dem Einfluss von elektrischen Schwingungen und Entladungen ausgesetzt, um einen der Wirkung von Erschütterung ähnlichen Einfluss auf die Susceptibilität aufzuspüren. Nur bei Entladungen der Influenzmaschine durch Eisenfeilicht hatte er Erfolg. Sodann hat er weitere Versuche mit Erschütterungen gemacht. Es war nicht möglich, durch blosses Erschüttern vor oder nach dem (schwachen) Magnetisiren den Minimalwerth der Susceptibilität zu erreichen, dazu war vielmehr ein Abwechseln von Erschütterungen und Magnetisirungen nöthig. Das erreichbare Minimum der Susceptibilität war geringer, wenn ein Theil der Erschütterungen vor der ersten Magnetisirung erfolgte, als wenn es nicht der Fall war. *W. Vn.*

B. BRACKETT. The effects of tension and quality of the metal upon the changes in length produced in iron wires by magnetisation. *John Hopkin's Univ. Circ.* 16, 46—47, 1897 †. *Phil. Mag.* (5) 44, 122—124, 1897 †. *The Phys. Rev.* 5, 257—284, 1897 †.

Die etwa 2 m langen Drähte, es waren gewöhnlicher Clavierdraht und dann dasselbe Material in mehr oder weniger gut ausgeglühtem Zustande, wurden vertical aufgehängt, um durch Gewichte bequem einen Zug ausüben zu können. Die Verlängerung des Mittelstückes, welches sich in einer Magnetisirungsspule befand, wurde mittelst eines drehbaren Spiegelchens bestimmt. Die Beobachtungen wurden in Curven, die nicht mitgetheilt sind, eingetragen. Bei gewöhnlichem Clavierdraht zeigte sich in schwächeren Feldern, so lange die Magnetisirung relativ langsam ansteigt, keine Längenänderung. Dort, wo die Magnetisierungscurve steil wird, trat eine Verlängerung des Drahtes ein, wenn das Feld verschwand. Die

Erscheinung nahm bis zum Wendepunkte der Inductionscurve zu, die Verlängerung betrug dann so viel, als ob zu den 6 bis 20 kg noch 10 g zugelegt wären. Das Zusammenziehen des Drahtes bei entstehendem Felde beginnt erst bei einem späteren Punkte der Curve, als die Verlängerung bei schwindendem Felde. Für mehr oder weniger ausgeglühte Drähte sind die Längenänderungen um mehr oder weniger grösser und setzen bei geringeren Feldstärken ein, im Uebrigen ist das Verhalten der Drähte dem des ungeglühten sehr ähnlich.

W. Vn.

G. KLINGENBERG. Längenänderung und Magnetisirung von Eisen und Stahl. Diss. 1—34. Berlin 1897. [Beibl. 21, 897, 1897 †.

Die Absicht des Verf. ist, für die Magnetisirung und magnetische Längenänderung eine gemeinsame Erklärung zu finden. Er bestimmt deshalb gleichzeitig mit Hebel und Spiegel die Längenänderung der 75 cm langen Stäbe und magnetometrisch ihre Magnetisirung. Beide Curven zeigen bei allen Feldstärken analogen Verlauf. Die Curven für weichen Eisendraht und ungehärteten Stahldraht (nur diese sind mitgetheilt) weichen von einander ab. Die remanente Verlängerung liess nur bei Stahl einen Einfluss der Belastung erkennen. Wechselstrom beeinflusste Magnetisirung und Längenänderung in gleicher Weise. Zur Erklärung der Längenänderung bei Fe, Co und Ni durch Drehung der Moleküle bei der Magnetisirung genügt die Annahme von Rotationsellipsoiden, doch muss Eisen deren zweierlei von verschiedener Axenlänge haben. Verf. erklärt auch den Einfluss der Belastung auf die Magnetisirung durch diese Annahme.

W. Vn.

C. G. KNOTT. The strains produced in iron, steel and nickel tubes in the magnetic field. Part 1. Edinb. Trans. 38 [3], 527—556, 1895/96 †.

Verf. hat Röhren aus Eisen, Nickel und Stahl herstellen lassen von 46 cm Länge, 4 cm Dicke und 0,6 bis 2,5 cm Lochweite. Um das Volumen der Bohrung und besonders seine Aenderung bei der Einwirkung magnetischer Kräfte festzustellen, wurde den Röhren ein unmagnetischer Verschluss aufgeschraubt, der eine Capillare enthielt. Da es sich unmöglich erwies, mehrere Röhren aus vergleichbarem Material zu erhalten, wurde die engste nach Ausführung der Messungen weiter gebohrt, und dies Verfahren mehrfach wiederholt. Das magnetische Feld, das von einer sechstheiligen Spule geliefert wurde, erzeugte in der Mitte der Röhren Induction bis 1300 Einheiten.

Die Röhren zeigten anfangs dauernde Volumenänderungen in Folge der magnetischen Einwirkung. Das Volumen der Eisenröhren nahm in schwachen Feldern ab, in starken wieder zu; Nickel verhielt sich umgekehrt und war viel empfindlicher als Eisen; Stahl gab unregelmässige Aenderungen. Die ganze Erscheinung hängt sehr mit der Structur zusammen, gleiche Röhren aus gleichem Material geben fast nicht vergleichbare Werthe. Je weiter die Röhre ist, um so deutlicher wird die Erscheinung, die durchschnittliche Volumenänderung bei starker Magnetisirung war für Eisen von der Ordnung 10^{-6} , für Nickel zehnmal grösser. W. Vn.

C. G. KNOTT. On relations among various types of magnetic strains. Edinb. Roy. Soc., July 19, 1897. [Nature 56, 335, 1897 †.]

Eine Vergleichung der Verlängerung von Eisen- und Nickeldrähten im magnetischen Felde mit der Drillung der stromdurchflossenen Drähte in demselben Felde zeigt, dass das Maximum des Effectes für beide Erscheinungen nicht bei derselben Feldstärke auftritt.

Eine Nickelröhre ändert ihr Metallvolumen im Magnetfelde nur sehr wenig, dagegen nimmt ihr äusserer Durchmesser sehr merklich ab. W. Vn.

TAYLOR JONES. On the relations between magnetic stress and magnetic deformation in nickel. (Abstract.) Proc. Roy. Soc. 61, 19—20, 1897 †.

Es wird versucht, die Deformation eines Nickeldrahtes in einem magnetischen Felde nur aus dem von der Magnetisirung herrührenden Zwangszustande zu erklären. Die Differenz zwischen den berechneten und den beobachteten Werthen wird der vierten Potenz der Magnetisirung proportional gefunden. W. Vn.

P. DRUDE. Ueber die Beziehung zwischen Torsion und Magnetismus. Wied. Ann. 63, 9—15, 1897 †.

Nach der KIRCHHOFF'schen Theorie der Magnetostriction hängen die Permeabilitäten in den Hauptdilationsrichtungen von drei und bei reiner Torsion von zwei Constanten μ und μ'' ab. Verf. benutzt die von WIEDEMANN entdeckte Erscheinung, dass ein tordirter gerader Eisendraht beim Hindurchsenden eines Stromes längs magnetisirt wird, zur Bestimmung von μ'' . Der Apparat war dem WIEDEMANN'schen ähnlich, zur Messung diente Inductionsspule und ballistisches Galvanometer. Der Draht wurde geglüht, tordirt und dann

erst der Strom durchgesandt, weil sonst störende Nebenwirkungen auftraten (nach WIEDEMANN's Drehung der Elementarmagnete). Unter der Voraussetzung, dass die Wirkung in diesem Falle eine reine Wirkung der Aeolotropie ist, und dass der Draht vor der Torsion isotrop ist, was freilich nicht genau zutrifft, lässt sich μ'' berechnen, wenn man die erzeugte Längsmagnetisirung, die Drahtdicke, die Torsion und die Stromstärke kennt. Verf. findet für μ'' den Werth — $4 \cdot 10^3$, also kleiner, aber doch der Grössenordnung nach in Uebereinstimmung mit dem Werthe, den CANTONE aus der magnetischen Deformation eines Ovoides abgeleitet hat. W. Va.

M. CANTONE. Influenza della torsione sul magnetismo del nickel. Cim. (4) 5, 110—135, 267—292, 1897 †.

Der Verfasser findet:

1. Bleibt die Torsion auf bestimmte Grenzen der extremen Kraft beschränkt, so kehrt sich unter der Wirkung des Erdfeldes und bei einer Spannung von 370 kg pro Quadratcentimeter die Polarität eines Nickeldrahtes beim Zeichenwechsel der deformirenden Kraft um, und die absoluten Werthe des magnetischen Momentes wachsen, wenn man die äussersten Punkte des Deformationscyklus wieder erreicht, anfänglich sehr deutlich mit der Tendenz, schliesslich einen stationären Werth anzunehmen. Es tritt eine Accommodation ein, welche die Aufnahmefähigkeit des Nickels gegen Polarisation bei Torsion nach dem Gesetze von NAGAOKA steigert.

2. Lässt man den Draht von einer äussersten Deformation aus oscilliren, so verschwindet scheinbar jede Spur der zurückgebliebenen Polarität. Dies Verfahren gestattet auch ohne Ausglühen, den Draht in einen Normalzustand für eine folgende Untersuchungsreihe zu bringen.

3. Kehrt man von einer grössten Kraft zur Kraft Null zurück, oder geht man von einer Torsionskraft zu der gleichen mit entgegengesetztem Zeichen, so bieten die magnetischen Cyklen eine grosse Analogie mit den elastischen. Man muss indessen hierbei beachten, dass im zweiten Falle die Curve, welche die Vermehrung der Intensität als Function des tordirenden Gewichtes darstellt, im Sinne des Uhrzeigers beschrieben wird, während dagegen ein Diagramm der Intensität als Function des Torsionswinkels nur für kleine Werthe im selben Sinne verläuft, für grössere Werthe dagegen einen Wendepunkt zeigt. Es folgt daraus, und die Versuche haben es bis zu einem gewissen Grade bestätigt, dass ein Werth

der Amplitude existirt, für welchen die Variation der Intensität als Function des Winkels keine Hysteresis aufweist.

4. Geht man vom nicht deformirten Zustande aus, so wächst die magnetische Intensität des Nickels mit dem tordirenden Gewichte; fährt man jedoch mit der Deformation noch weiter fort, so sinkt ihr Werth wieder bis zu einer gewissen Grenze. Die Umkehrung des Sinnes bei der Variation der magnetischen Intensität tritt hervor, sobald die Effecte der Elasticität der zweiten Art sich bemerkbar machen. Diese beobachteten Verhältnisse legen den Schluss nahe, dass die magnet-elastischen Erscheinungen nicht von der einfachen Deformation abhängen, sondern dass dabei auch die elastischen Nachwirkungen eine gewisse Rolle spielen.

5. Es giebt zwei Arten magnetischer Nachwirkung; die eine zeigt sich, wenn auch die Elasticität der zweiten Art auftritt. Die andere, welche entsteht, wenn im magnetischen Cyklus die Polarität des Drahtes sich umkehrt, sowie auch, wenn das Verhältniss zwischen der Variation der Intensität und der magnetischen Kraft genügend grosse Werthe annimmt, scheint von einer magnetischen Instabilität der Theilchen abzuhängen.

6. Die Verminderung des Dehnungsgewichtes bei einem Drahte im nicht deformirten Zustande, dessen Axe eine gerade Linie bildet, bewirkt nur eine leichte Dissymmetrie der den magnetischen Cyklus darstellenden Curve. Die geringe Uebereinstimmung dieser Resultate mit denen NAGAOKA's scheint daher zu rühren, dass bei den Versuchen des Letzteren der Einfluss des remanenten Magnetismus sich geltend machte.

7. Magnetische Kräfte von der Grössenordnung des Erdfeldes, die im einen oder anderen Sinne auf einen accommodirten Draht wirken, modificiren die Natur des magnetischen Cyklus nicht. Bei Anwendung einer ein wenig grösseren Kraft tritt eine Dissymmetrie in der den Cyklus darstellenden Curve ein, und erst wenn man eine Kraft anwendet, welche gleich dem Zehnfachen der Verticalcomponente des Erdmagnetismus ist, gewinnt sie einen Einfluss auf das Phänomen in dem Sinne, dass die Polarität von den neuen Bedingungen des wirkenden Feldes abhängt. In einem solchen Falle tritt beim Magnetisiren des Drahtes durch alternirende abnehmende Ströme und durch Schwingenlassen remanenter Magnetismus auf, welcher mit den folgenden elastischen Cyklen und einer neuen Schwingungsreihe verschwindet. Bei einer weiteren Torsion tritt die Polarität im Sinne des früheren Feldes auf.

8. Wirkt auf den Nickeldraht eine 18 mal grössere magnetische

Kraft, als diejenige des Erdfeldes, so tritt nur der vierte Theil der magnetischen Kraft auf, welche unter der Wirkung der Vertical-componente bei Torsion des Drahtes um 1^0 pro Quadratcentimeter entstehen würde.

9. Das Gesetz der Magnetisirung des durch magnetische cyklisch variirende Kräfte tordirten Nickels ändert sich mit dem tordirenden Gewichte. Die Hysteresisfläche wächst mit Vergrößerung des letzteren und nimmt ab, wenn man mit sinkenden elastischen Kräften operirt, mit der Tendenz, schon früher Null zu werden, als es der Belastung Null entspricht. Bei der permanenten Deformation ist das Gesetz, welches der Körper in der Magnetisirung bei Variation des Feldes befolgt, wenig verschieden gegenüber dem Verhalten, welches die Intensität beim nicht deformirten Drahte zeigt, aber das Symmetriecentrum der den Cyklus darstellenden Curve ändert sich durch den remanenten Magnetismus. Dieser Einfluss ist nicht bemerkbar bei extremen tordirenden Kräften im einen oder anderen Sinne; in solchem Falle liegen die Curven, welche beiden magnetischen Cyklen entsprechen, nahe zusammen, da sie bedingt sind durch Deformationen, welche von der Grösse und nicht vom Zeichen abhängen.

10. Die Resultate von Nr. 9 werden weniger complicirt, wenn man jedesmal von einander entsprechenden Zuständen des Drahtes ausgeht, da in solchem Falle der Einfluss des remanenten Magnetismus geringer wird, und da man dann die Möglichkeit hat, den Einfluss des spannenden Gewichtes auf die Aufnahmefähigkeit des tordirten Nickels zu bestimmen.

11. Mittels der vom Verf. angestellten Messungen war es nicht möglich, zu erkennen, ob die magnetische Kraft fähig ist, die elastischen Eigenschaften des Drahtes zu ändern. Es rührt dies wahrscheinlich daher, dass die auf jene Kraft zurückzuführende Spannung gegenüber der Kraft, welche die gewöhnlichen Deformationen hervorbringt, hinreichend klein ist.

Scheel.

K. E. GUTHIE. The influence of heat treatment upon the magnetic properties of steel and iron. Trans. Americ. Inst. El. Engin. (14) 59—82. Discussion 82—90, 1897 †.

Wenn Stahl bis über den Punkt erhitzt wird, wo seine magnetischen Eigenschaften verschwinden (Recalescenz) und dann in kaltem Wasser abgeschreckt wird, so erhält er neben seiner mechanischen zugleich eine bedeutende magnetische Härte. Den Einfluss

von Erhitzung auf so bereiteten Stahl studirt der Verf. an drei verschiedenen Stahl- und einem Eisenringe von etwa 12 cm Durchmesser und 8 mm Dicke, deren Dimensionen nach jeder Erhitzung über 600° neu bestimmt wurden. Zum Versuche wurden sie bewickelt und nach ROWLAND's ballistischer Methode geprüft. Die Ringe wurden zunächst im natürlichen Zustande geprüft und dann bei 670° abgeschreckt. Ring 1 (Crescentstahl 0,9 Proc. C, 0,2 Proc. Si, 0,2 Proc. Mn) wurde um Beträchtliches magnetisch härter, Ring 2 und 3 (0,3 Proc. C, 0,8 Proc. Mn und 0,1 Proc. C, 0,4 Proc. Mn) dagegen magnetisch weicher. Bei 900° abgeschreckt, wurden alle Ringe magnetisch härter, etwa ihrem Kohlenstoffgehalte entsprechend mehr oder weniger. Nun wurden die Ringe auf 100, 200, 300, 450, 800 und 950° erhitzt und jedesmal nach langsamem Verköhlen geprüft. Die Sättigung nahm so bedeutend zu, dass Ring 1 nach dem Erhitzen auf 300°, Ring 2 und 3 nach dem Erhitzen auf 450° das beste Material für permanente Magnete aufwiesen. Wurden die Ringe dicht unter der Recalescenztemperatur, die um so höher liegt, je geringer der Kohlenstoffgehalt ist, abgeschreckt, so lieferten sie ein weit besseres Material für Transformatoren, als es durch blosses Ausglühen erhalten wird. Es wurde nicht untersucht, ob sich diese gute Eigenschaft im Gebrauch ändert. Mit OSMOND's Theorie über die Constitution des Stahles findet Verf. seine Versuche nicht ohne Weiteres vereinbar. In der Discussion kommen die Theorien der Constitution des Stahles und die Methoden, Magnetstahl zu härten und anzulassen, ausführlich zur Sprache.

W. Vn.

HOWARD D. DAY. The magnetic increment of rigidity in strong fields. Sill. Journ. (4) 3, 449—457, 1897 †. Electrician 39, 480—481, 1897.

Die verschieden dicken (0,18 bis 0,5 mm) Drahtproben wurden zu je zweien an einander gelöthet und an der Löthstelle ein Spiegel befestigt zur Ablesung mittels Scale und Fernrohr. Die Drähte wurden mit einem Torsionskopf gedreht und die bei magnetischer Beeinflussung je einer Drahthälfte sich ergebende Drehung des Spiegels wurde mit dem Torsionskopfe oder durch Aenderung der Belastung rückgängig gemacht. Aus den Diagrammen ergibt sich, dass die Zunahme der Rigidität mit der Feldstärke und Anfangstorsion wächst, bei hohen Feldern jedoch nur noch sehr wenig.

W. Vn.

F. H. PITCHER. Eine neue Methode zur Untersuchung der Aenderung der magnetischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur. *Electr. World* 30, 250—251, 1897. [Beibl. 22, 489, 1898†.]

Es wird ein Apparat zur Untersuchung der Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur beschrieben, der den Vorschlägen CALLENDAR's entspricht. Die in sehr verdünnter Luft befindliche Eisenprobe wird elektrisch erhitzt, die Magnetisirungsspule wird mit Wasser gekühlt. Das Galvanometer dient zugleich als Magnetometer. Die Temperatur wird aus der Widerstandsänderung berechnet. Beobachtungsergebnisse sind nicht mitgetheilt. W. Vn.

J. HOPKINSON. Magnetic properties of iron at high temperatures. *Proc. Roy. Soc.* 61, Abstr. 490, 1897†.

Verf. theilt einige Berichtigungen seiner Arbeit in *Phil. Trans.* 180, 414 (*Proc. Roy. Soc.* 45, 321) mit. 1) Die Aussage über das Verhalten des Eisens bei Erhitzung über den kritischen Punkt kann nicht aufrecht erhalten werden. 2) Curve 39 enthält Irrthümer.

Gleichzeitig wird für einige Reiben der Arbeit *Phil. Trans.* 189, 109—136 ein verbesserter Text gegeben. W. Vn.

DAVID K. MORRIS. The magnetic properties and electrical resistance of iron at high temperatures. *Nature* 57, 232—234, 1898†.

Historische Uebersicht der Versuche in dieser Richtung und eingehendere Beschreibung der Versuche des Verf. aus dem vorigen Jahre (siehe *Nature* 56; *Phil. Mag.* (5) 44; *Proc. Phys. Soc. London* 15). W. Vn.

MARCEL DEPREZ. Sur la transformation directe de la chaleur en énergie électrique. *C. R.* 125, 511—512, 1897†.

Eisennickellelegirungen zeigen bei einer Temperatur, die für jede dieser Legirungen anders liegt, eine ungeheure Aenderung der Suszeptibilität. Verf. benutzt von einer Legirung, die diese Aenderung zwischen 50° und 100° zeigt, ein mit isolirtem Kupferdraht umwickeltes Stäbchen zur Ueberbrückung der Pole eines stählernen Hufeisenmagneten. Wird das Stäbchen abwechselnd erwärmt und abgekühlt, so entsteht im Kupferdrahte ein Wechselstrom. Verf. will bald einen hierauf gegründeten, praktisch brauchbaren Stromerzeuger beschreiben. W. Vn.

E. VAN EVERDINGEN jun. On the increase of the resistance of bismuth in the magnetic field, in connection with the dissymmetry of the HALL-effect. Onnes Comm. from phys. Lab. Leiden, Nr. 37, 3—8, 1897 †. Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1897, April, 492—494.

— — On the relation between the crystallographic directions and the resistance, the magnetic increase of resistance and the HALL-effect in bismuth. Onnes Comm. from phys. Lab. Leiden, Nr. 37, 7—19 †. Kon. Akad. van Wetenschappen te Amst. 1897, April, 494—502.

— — On the HALL-effect and the magnetic increase of resistance in bismuth. Onnes Comm. from phys. Lab. Leiden, Nr. 40, 3—11 †. Kon. Akad. van Wetenschappen te Amst. 1897, Juni, 68—74.

Verf. versucht die von LEBERT zur Erklärung der Dissymmetrie des HALL-Effectes angenommene Verschiedenheit der Leitungsfähigkeit nach den Richtungen durch directe Versuche an geeignet geschnittenen Stücken nachzuweisen. Die Widerstandsänderungen dieser Stücke im Magnetfelde wurden mit Hülfe eines Differentialgalvanometers bestimmt. Der Einfluss des HALL-Effectes wurde durch Umkehren des Stromes berücksichtigt. Obwohl es überaus schwer war, hinreichend grosse Stücke von einigermaassen gleichartiger krystallinischer Beschaffenheit zu erhalten, und sich daher auch die Versuchsergebnisse verhältnissmässig unsicher ausprägen, so meint Verfasser doch damit seine Hypothese hinreichend stützen zu können, dass sich aus einem Magnetisirungs- und einem Widerstandsellipsoid, deren kürzeste und längste Axe experimentell gefundene Extremwerthe darstellen, der HALL-Coëfficient und alles, was damit zusammenhängt, für jede Richtung bestimmen lasse.

W. Vn.

E. VAN EVERDINGEN jun. Messungen über das HALL-Phänomen und die Widerstandszunahme im Magnetfelde. (Metingen over het verschynsel van HALL en de toename van den weerstand in het magnetisch veld.) In. Diss. Leiden, Gebr. Snel, 1897, 135 S.

Ueber den hauptsächlichsten Theil des Inhaltes ist nach den „Communications of the Leyden Lab.“ berichtet worden. Es genüge daher die Angabe der Kapitel: 1) Untersuchungen in den letzteren Jahren erschienen. 2) Beobachtungsmethode. 3) Berechnung der Vertheilung des Potentials in einer runden Platte, deren Widerstand nach dem Auftreten des HALL-Phänomens in verschiedenen Richtungen verschieden ist. 4) Beobachtungen des mittleren HALL-

Phänomens in ebenen Platten, bei verschiedener Orientirung der Elektroden. 5) Beobachtungen, welche zeigen, dass Dissymmetrie des HALL-Phänomens, Krystallisationszustand und Widerstandszunahme im Magnetfelde zusammenhängen. 6) Beobachtungen zur Bestimmung, von welcher Art die Abhängigkeit zwischen Krystallrichtung und Widerstand, zwischen Widerstandszunahme im Magnetfelde und HALL-Phänomen beim Wismuth ist. 7) Vorläufige Beobachtungen verschiedener Art. 8) Erklärung des HALL-Phänomens in Elektrolyten im Zusammenhange mit den übrigen beim Wismuth beobachteten Erscheinungen. 9) Ist der Mechanismus der Elektrizitätsleitung in Metallen nach LORENTZ' Theorie in Uebereinstimmung mit dem Bestehen des HALL-Phänomens und der Widerstandszunahme im Magnetfelde? Zeeman.

DAVID K. MORRIS. On the magnetic properties and electrical resistance of iron dependent upon temperature. Diss. Zürich. Phil. Mag. (5) 44, 213—254, 1897 †. Proc. Phys. Soc. London 15, 134—176, 1897 †. [Nature 56, 70, 1897 †.]

Der Versuchsapparat bestand aus einem 2,5 cm im Durchmesser haltenden Ringe aus fünf Windungen isolirten Eisenbandes. Aus dem 1 cm breiten Eisenbande war in der Mitte ein 2 mm breiter Streifen so ausgestanzt, dass es eine stimmungsgabelartige Gestalt bekam. In den Schlitz war eine Hin- und Rückleitung aus isolirtem Platindraht zum Zwecke der Temperaturbestimmung eingebettet. Der Ring stellte also eine eiserne Bifilarwicklung von 2×5 Umgängen dar, in die eine Bifilarwicklung aus Platin eingelegt war. Der Ring war bewickelt mit drei Lagen isolirten Platindrahtes, die erste, inductionslose, diente zur Heizung des Apparates, die beiden anderen als primäre und secundäre Wickelung. Die Isolationen bestanden aus sorgsam entkohltem Asbestpapier und geglühten Glimmerblättchen. Mit allen Wickelungen und der darum gelegten Wärmeisolirung aus Asbest erreichte der Durchmesser des Apparates 6 cm. Um jede Oxydation des halbmillimeter starken Eisenbandes zu verhüten, wurde der Apparat in ein Glasgefäß gebracht, aus dem aller Sauerstoff durch glühenden Eisendraht entfernt war, und ausserdem noch ein eisernes Drahtnetz in die Wärmeisolirung eingebettet. Mit einer Accumulatoren-batterie war eine sehr gleichmässige Erhitzung des Apparates bis auf 1150° möglich. Eine WHEATSTONE'sche Brücke mit 200 Ohm in den Hülfszweigen diente zur Messung der Widerstände, sowohl des Eisenbandes wie des Platindrahtes für die Temperaturbestimmung. Statt der Primär-

spule konnte in den mit den nöthigen Messapparaten ausgestatteten Hauptstromkreis zum Zwecke der Aichung die Primärspule einer eisenfreien Ringwicklung von bekannten Dimensionen eingeschaltet werden. Die Secundärspule war durch die des eisenfreien Ringes und 100 Ohm hinter einander mit einem ballistischen Galvanometer verbunden, dessen Dämpfung ein Hilfsstrom bewirkte.

Die Versuche wurden immer nach dem Abkühlen von einer höheren als der Versuchstemperatur gemacht. Am Schlusse der Arbeit wurde der Apparat zerschnitten, um nochmals die Constanten des Materials zu prüfen. Bei jeder Temperatur wurde zuerst bei verschiedenen Feldstärken zwischen 0,08 und 9,2 die Induction im Eisen bestimmt, dann ein Kreisprocess zwischen bestimmten Grenzen der Feldstärke ($\pm 6,83$) und einer zwischen bestimmten Grenzen der Induction ausgeführt, endlich wurde der Widerstand des Eisenbandes geprüft. Bei jedem solchen Satze von Beobachtungen wurde die Temperatur mit peinlicher Sorgfalt constant erhalten.

Als Ergebnisse der Arbeit hebt Verf. besonders hervor: Das Ausglühen des Eisens bei Weissgluth (1050°) ergiebt gegenüber dem bei Rothgluth (840°) etwa die dreifache Permeabilität und eine viel geringere Hysteresis. Die Permeabilitätscurve zeigt Maxima bei etwa (180°) 400° , 770° (820°), 1100° , für geringe Feldstärken erreicht sie bei 770° ganz ungeheure Werthe (bis über 14 000, wenn bei 1050° ausgeglüht), über dem kritischen Punkte (circa 780°) ist die Permeabilität von der Feldstärke, nicht aber von der Temperatur des vorangegangenen Ausglühens unabhängig. Die Hysteresisschleife wird bis etwa 550° immer schräger und ihre Biegung immer sanfter, um dann nach der kritischen Temperatur hin wieder sehr steil und eckig zu werden. Die Curve des elektrischen Leitungswiderstandes vom Eisen zeigt beim kritischen Punkte nicht den leisesten Knick.

Das reiche Beobachtungsmaterial ist in zahlreichen Tabellen und Curven wiedergegeben. _____ W. Vn.

E. H. BARTON. The temperature variations of the magnetic permeability of magnetite. Edinb. Trans. 38, 567—578, 1895/96 †.

Magnetitstäbe wurden nach der ballistischen Methode geprüft, die Wicklungen der langen Primärspule und der darum gelegten kurzen Secundärspule waren mit Asbest isolirt und mit Glimmer von einander getrennt, um eine Erhitzung im Gasofen ertragen zu können. Ein zweites Spulenpaar war dem ersten entgegengeschaltet,

um nur die Magnetisirung und nicht die Induction zu messen. Zur Bestimmung der Versuchstemperatur diene ein Thermoelement. Die durch die Temperaturänderungen sich ergebenden und sonstigen Abweichungen von dem Idealzustande der Anordnung wurden in Curven aufgenommen und so zur Correction der Suszeptibilitätscurven verwandt. Zur absoluten Bestimmung der Suszeptibilität waren die Magnetitstäbe zu kurz, sie wurden deshalb mit völlig gleich geformten Stücken einer künstlichen, durch Zusammenkneten von Eisenpulver und Pariser Pflaster erhaltenen Masse magnetisch verglichen und aus der passenden Mischung hinreichend lange Stäbe geformt. Die Permeabilität des Magnetites steigt bis 350° mit der Temperatur, von da an nimmt sie plötzlich, zwischen 380° und 480° , wo ihr Werth etwa dem bei 150° gleich ist, langsam und dann wieder sehr schnell ab, von 550° an ist sie gleich 1. W. Vn.

J. WESTMAN. Ueber die magnetischen Eigenschaften des Eisenglanzes. Doctordissert. 1897. (Gedruckt in „Upsala Universitets Årsskrift“ für das Jahr 1896.)

Die physikalischen Eigenschaften des Eisenglanzes von Kragerö in Norwegen sind schon in vieler Hinsicht von BACKSTRÖM untersucht worden. Er hat nämlich die Dilatation, das thermische und elektrische Leitungsvermögen, die thermoelektrische Kraft etc. dieses Krystalles in verschiedenen Richtungen bestimmt. WESTMAN vervollständigt diese Untersuchungen durch seine Bestimmung der magnetischen Eigenschaften. Er findet, dass dieser Krystall in allen Richtungen paramagnetisch ist, dass die Coërcitivkraft ziemlich bedeutend ist, dass aber die magnetische Suszeptibilität in der Hauptaxe nur einige Hundertheile der Suszeptibilität in der Symmetrieebene beträgt. Diese ist circa 0,002 der Suszeptibilität des gewöhnlichen Eisens.

Eine kurze Zusammenfassung der Hauptresultate in französischer Sprache bildet den Schluss der übrigens schwedisch geschriebenen Abhandlung.

K. Å.

F. POCKELS. Magnetisches Verhalten basaltischer Gesteine. Wied. Ann. 63, 195—201, 1897†.

Verf. hat einige aus Basalt geschnittene Stäbe auf ihre magnetischen Eigenschaften hin untersucht. Die Magnetisierungscurve zeigt im Wesentlichen einen gleichen Verlauf, wie bei Eisen, die Magnetisirbarkeit ist viel geringer, als bei dem Magnetitgehalt zu erwarten

war und entspricht etwa der Korngrösse des Magnetites. Wo die Basaltmassen merkliche magnetische Wirkung (locale Störungen) hervorbringen, rühren dieselben fast ausschliesslich von permanentem Magnetismus her. Dieser kann nur in den wenigsten Fällen und wo es sich um ausgedehnte Lager handelt, vom Erdfelde herrühren, in den meisten Fällen sind die Gesteine wahrscheinlich vom Blitz magnetisirt worden. Aus einigen Basaltstücken, die neben Bäumen gefunden waren, die der Blitz getroffen hatte, ergibt sich eine untere Grenze für die Stromstärke der betreffenden Blitze von 6000 bis 10000 Amp.

W. Vn.

L. LOMBARDI. Ricerche sopra sostanze diamagnetiche e debolmente magnetiche. Accad. Torino 1897, 3 S. L'Elettricista, 6, 111—115, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15, 226, 1897 †.]

Verf. hat nach den von BOLTZMANN in Wien. Sitzungsber. 80, 83, 1879 bis 1881 angegebenen Methoden die Permeabilität mehrerer Metalle, Nichtleiter und Eisensalzlösungen gemessen und dabei nach Spuren von Hysteresis gesucht. Letztere hat er nur gefunden, wenn das Material Spuren von metallischem Eisen enthielt.

W. Vn.

G. JÄGER und St. MEYER. Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten und deren Aenderung mit der Temperatur. Wien. Ber. 106 [2a], 594—653, 1897 †. Wien. Anz. 1897, 186 †.

— — — — Ueber magnetische Susceptibilität und Atommagnetismus. Wied. Ann. 63, 83—90, 1897.

Die Messungen erfolgten nach QUINCKE's Manometermethode in dem in ziemlicher Ausdehnung (ca. 6 cm) homogenen Felde eines ringförmigen Elektromagneten von 1 m Durchmesser. Das innen 6,5 mm weite Manometerrohr war von einem Temperaturbade umgeben. Der Meniscus wurde durch Aenderung des Druckes in einem vorgelegten Luftreservoir stets auf dieselbe, durch Mikroskop und Fadenkreuz controlirte Einstellung gebracht und der Druck aus der Volumenänderung der peinlich isotherm gehaltenen Luftmenge berechnet. Die Dämpfung eines Pendels durch einen zwischen den Polen befindlichen und am Pendel befestigten Kupferdrahtrahmen diente zur Berechnung der Feldstärke.

Für Wasser ergab sich die Magnetisirungszahl von der Feldstärke unabhängig, aber sie war der Temperatur umgekehrt proportional. Dasselbe war der Fall für etliche Lösungen von Eisen-, Nickel-, Kobalt- und Mangansalzen. Bei diesen ist die Magneti-

sirungszahl proportional der Anzahl der in Lösung befindlichen Grammmolecüle Metall, und zwar verhält sich der Einfluss von Ni:Co:Fe:Mn genau wie 2:4:5:6. Vergleichung mit Versuchen von QUINCKE zeigt, dass Cr mit dem Werthe 3 in diese Reihe passt. Reichliches Beobachtungsmaterial ist in Tabellen und Curven beigelegt.

Die zweite Arbeit enthält das Gleiche.

W. Vn.

P. ZEEMAN. Doublets and triplets in the spectrum produced by external magnetic forces. C. R. 124, 1444—1445, 1897 †. Phil. Mag. (5) 44, 55—60, 255—259, 1897 †.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung (diese Ber. 52 [2], 702—704, 1896) giebt Verf. seine aus der LORENTZ'schen Theorie gezogene Vorstellung vom Zustandekommen der Erscheinung. Er denkt sich die Lichtbewegung in der Flamme in drei Componenten zerlegt: 1) eine lineare Schwingung parallel den Kraftlinien, sie sendet linear polarisirtes Licht in jede Richtung senkrecht zu den Kraftlinien; 2) und 3) zwei entgegengesetzte Rotationen um die Kraftlinien herum, sie entsenden a) in der Richtung der Kraftlinien einen rechts und einen links circular polarisirten Lichtstrahl, b) in jede Richtung senkrecht zu den Kraftlinien je einen linear polarisirten Strahl. Ursprünglich haben die drei Componenten gleiche Periode. Das magnetische Feld lässt die erste Componente unverändert, während es von den beiden Rotationen die eine beschleunigt, die andere verlangsamt. Die Folge davon ist eine veränderte Brechbarkeit der von den drei Bewegungen ausgehenden Lichtstrahlen, die in der Richtung der Kraftlinien in einem Doublet aus entgegengesetzt circular polarisirten Bestandtheilen zum Ausdruck kommt, senkrecht zu den Kraftlinien dagegen in einem Triplet von linear polarisirten Linien, und zwar ist die Polarisationsebene der mittleren Linie senkrecht zu der der äusseren.

Verfasser geht dann ausführlich auf die Zusammensetzung der Linien ein, wenn das Magnetfeld nicht ausreicht, um die Bestandtheile völlig zu trennen. Es resultiren dann verbreiterte Linien, deren Polarisationszustand leicht zu übersehen ist. Die blaue Cadmiumlinie wird leichter aufgelöst als die D-Linien, die ausserdem noch einige Unannehmlichkeiten verursachen, weil sie sich nur zu leicht in Absorptionslinien umkehren.

Die von einigen Seiten versuchte Erklärung des Phänomens in der Weise, dass sich mit zunehmendem Felde die Linie erst

erweitert, dann in der Mitte umkehrt, noch mehr erweitert, in der Mitte nochmals umkehrt (hell wird) u. s. f., weist Verf. auf Grund seiner genauen Untersuchung des Polarisationszustandes als unrichtig zurück.

Die bisherigen Erörterungen sind begleitet von Vergleichen mit den Versuchsergebnissen. Es folgt nun die Beschreibung der Anordnung für das Analysiren nur verbreiteter Linien mit dem NICOI'schen Prisma, Bemerkungen über die Natriumflamme (s. o.) und eine Anmerkung über die Arbeit von LODGE über denselben Gegenstand.

Dann werden einige Messungen über den Zusammenhang zwischen Feldintensität und Aenderung der Brechbarkeit mitgetheilt, bei denen jedoch auf den Einfluss der Flammentemperatur keine Rücksicht genommen ist (mit Ausnahme einer Schätzung). Um die Cadmiumlinie sicher in ein Triplet zu verwandeln, war ein Feld von 32000 C.-G.-S.-Einheiten nöthig.

Endlich geht Verf. auf die MICHELSON'schen Messungen mit dem Interferometer ein und erklärt den Umstand, dass MICHELSON statt des Triplets nur ein Dublet gefunden hat, aus der Beseitigung der Mittellinie durch die wegen ihrer schrägen Stellung polarisirenden Glasplatten des Apparates.

W. Vn.

P. ZEEMAN. Appendice à la note: De l'influence d'un champ magnétique sur la lumière émise par un corps. Arch. Néerl. (2) 1, 217—220, 1897 †.

Bericht über die vergeblichen Versuche von FARADAY, FORBES, TAIT und MAXWELL, die von ZEEMAN entdeckte Erscheinung aufzufinden und eingehendere Besprechung der scheinbar erfolgreichen Versuche von FIEVET, die wahrscheinlich aus Temperaturänderungen zu erklären sind.

W. Vn.

H. A. LORENTZ. Ueber den Einfluss magnetischer Kräfte auf Licht-emission. Wied. Ann. 63, 278—284, 1897 †.

ZEEMAN hat in der theoretischen Erläuterung der von ihm entdeckten Erscheinung sich einfach auf ein einzeln bewegliches Ion bezogen. Verf. untersucht nun, ob diese ursprünglich zur Vereinfachung eingeführte Annahme vielleicht zur Erklärung des ZEEMAN'schen Phänomens erforderlich ist. Er setzt das lichteussendende Molecül als ein durch n allgemeine Coordinaten bestimmtes materielles System an, berechnet die Hauptschwingungen und betrachtet

dann dasselbe System in einem homogenen Magnetfelde. Für den Fall, dass sich nun alle Schwingungszahlen von einander verschieden ergeben, weist die Theorie auf ein vom Quadrat der Feldstärke abhängiges Phänomen, das bisher noch nicht beobachtet worden ist. Ebenso weist der Fall, dass zwei Schwingungszahlen einander nahezu gleich werden, auf eine bisher unbekannte, vom ZEEMAN'schen Phänomen verschiedene Verdoppelung der Linien. Sind drei Schwingungszahlen nahe gleich, so führt das auf ZEEMAN's Phänomen, und dies ist, wie eine genauere Untersuchung zeigt, nur der Fall, wenn das eingeführte materielle System auf ein Ion reduziert wird. Dasselbe Resultat würde freilich auch eine symmetrisch geladene, deformirbare Kugel ergeben und es ist wahrscheinlich, dass sich auch die Polarisationserscheinungen von dieser Vorstellung aus erklären würden. Für Linien, die etwa das ZEEMAN'sche Phänomen nicht zeigen, würde eine der beiden anderen aus obiger Theorie folgenden Erscheinungen zu erwarten sein, doch ist es fraglich, ob die bis jetzt herstellbaren magnetischen Feldstärken zu ihrer Auffindung ausreichen.

W. Vn.

J. LARMOR. On the theory of the magnetic influence on spectra; and on the radiation from moving ions. *Phil. Mag.* (5) 44, 503—512, 1897 †.

Verf. sucht aus dem ZEEMAN'schen Phänomen Anhaltspunkte zu gewinnen für die Theorie der Bewegung der schwingenden Ionen. Er zeigt, wie eine ursprünglich pendelartig elliptische Bewegung durch den Einfluss eines Magnetfeldes in ein Triplet zerfällt, das in der Richtung der magnetischen Kraftlinien zu zwei entgegengesetzt circular polarisirten Strahlen und senkrecht zu den Kraftlinien zu drei linear polarisirten Strahlen von etwas verschiedener Wellenlänge Veranlassung giebt. Von den drei Strahlen entspricht der mittlere einer Oscillationsrichtung parallel zu den Kraftlinien, ihre Periode ist durch das magnetische Feld nicht beeinflusst, ihre Differentialgleichung enthält kein magnetisches Glied. Diese Vibration kann keine Transversalwelle in der Richtung der Kraftlinien entsenden. Ist die Trägheit der schwingenden Ionen ihrer Ladung proportional, so müssen die Linienabstände im spectralen Triplet und Dublet gleich sein.

W. Vn.

J. LARMOR. The influence of a magnetic field on radiation frequency. *Proc. Roy. Soc.* 60, 514—515, 1897 †.

Die von ZEEMAN entdeckte Erscheinung wird aus der LORENTZ'schen Theorie abgeleitet und andere Erklärungsversuche werden abgewiesen. W. Vn.

J. G. LEATHEM. On the theory of the magneto-optic phenomena of iron, nickel and cobalt. Proc. Roy. Soc. 61, 487—490, 1897†. [Nature 56, 261, 1897†.]

Verf. hat nach der LARMOR'schen Theorie (s. Rep. Brit. Ass. 1893, 346) den HALL-Effect berechnet und seine Resultate mit den Messungen von SISSINGH und ZEEMAN verglichen. Die Werthe stimmen gut überein. Dasselbe ist der Fall für den Durchgang des Lichtes durch magnetische Filma. W. Vn.

P. DRUDE. Zur Theorie der magneto-optischen Erscheinungen am Eisen, Nickel und Kobalt. Wied. Ann. 62, 687—692, 1897†.

Verf. vergleicht die LEATHEM'sche Theorie mit der seinigen und kommt zu dem Resultate, dass kein wesentlicher Unterschied vorliegt. Zugleich widerruft er die Behauptung in Wied. Ann. 46, 389, dass seine Constante b_2 keinen magneto-optischen Effect darstelle. W. Vn.

A. CORNU. Sur l'observation et l'interprétation cinématique des phénomènes découverts par M. le Dr. ZEEMAN. C. R. 125, 555—561, 1897†. L'Éclair. électr. (4) 13, 241—249, 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 673—678, 1897†. The Astrophys. Journ. 6, 378—383, 1897†. Séances soc. franç. de phys. 1897, 138—143†.

Verfasser benutzt folgende Anordnung zur Beobachtung des ZEEMAN'schen Phänomens. Die Flamme oder besser der Funken zwischen den Magnetpolen wird mit einer Linse auf einen Spalt projicirt, von dem Spalte aus fällt das Licht auf ein ROWLAND-Gitter von 2 m Brennweite. Die entstehenden Spectrallinien werden mit einem Ocular beobachtet, in dessen Bildebene senkrecht zu den Linien eine starke Nähnadel angebracht ist. Ein WOLLASTON'sches doppelbrechendes Prisma, das sich zwischen Ocular und Nadel befindet, lässt diese doppelt erscheinen, und zwar möge das obere Bild alles vertical, das untere alles horizontal polarisirte Licht abschneiden. Durch passende Wahl der Dicke der Nadel kann man es leicht erreichen, dass die beiden Felder einfacher linearer Polarisation sich eben berühren, oberhalb und unterhalb hat man noch je einen Streifen, in dem beide Polarisationsrichtungen sich überdecken. Betrachtet man mit dieser Vorrichtung das Licht senkrecht

zu den Kraftlinien, so sieht man zu oberst die verbreiterte Linie, darunter im oberen Nadelschatten die beiden horizontal polarisirten Aussenlinien des Triplets, dann im unteren Nadelschatten die vertical polarisirte Mittellinie des Triplets, endlich zu unterst wieder die verbreiterte Linie. Für die Beobachtung längs der Kraftlinien ist dem Apparate noch eine Viertelwellenlängenplatte einzufügen. Verf. giebt dann noch eine andere Beobachtungsmethode an, bei der die obere und untere Hälfte des Gesichtsfeldes mit je einer passend gerichteten Halbwellenlängenplatte versehen und mit Nicol beobachtet wird. Endlich erklärt er das Phänomen auf Grund der AMPÈRE'schen und FRESNEL'schen Regeln.

Ausser dem bereits in C. R. 125, 555—561, 1897 Mitgetheilten giebt Verf. in L'Éclair. électr. noch die Construction eines Polarisokopes für circular polarisirtes Licht an und beschreibt die optischen Methoden, festzustellen, ob man rechts oder links circulares Licht hat. Das Polariskop besteht aus einem NICOL'schen Prisma und zwei davor angebrachten Viertelwellenlängenplatten, deren jede das halbe Gesichtsfeld ausfüllt und deren Axen zweckmässig gerichtet sind.

W. Vn.

H. BECQUEREL. Sur une interprétation applicable au phénomène de FARADAY et au phénomène de ZEEMAN. C. R. 125, 679—685, 1897†. Journ. de phys. (3) 6, 681—688, 1897†.

Verfasser hat aus dem ZEEMAN'schen Phänomen und aus dem FARADAY'schen der Drehung der Polarisationssebene die Drehungsgeschwindigkeit der das magnetische Feld ausmachenden elektrischen Wirbel bestimmt. Er findet aus beiden Erscheinungen, dass im magnetischen Felde 1 (C.-G.-S.) $6,36$ bis $6,64 \times 10^5$ Umdrehungen in der Secunde stattfinden. Dabei ist vorausgesetzt, dass diese Zahl proportional der Feldstärke zunehme. Bei beiden Phänomenen ist die Ueberlegung verschieden, denn beim ZEEMAN'schen wird die Schwingungsdauer des Lichtes geändert, beim FARADAY'schen dagegen ohne Aenderung der Schwingungsdauer die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Beim ZEEMAN'schen Phänomen nimmt Verf. an, dass sich die Drehung der Feldwirbel zur Drehung der Atome addirt oder subtrahirt, so dass diese selbst schneller oder langsamer rotiren. Aus dieser Annahme und dem von ZEEMAN berechneten Werthe für die Aenderung der Drehgeschwindigkeit ergibt sich obige Zahl. Beim FARADAY'schen Phänomen ist für die Länge der Welle nicht eine Drehung um 360° maassgebend, sondern eine Drehung so weit, bis der elektrische Wirbel gewissermaassen wieder

eingeholt ist, also bei entgegengesetztem Drehungssinne weniger, bei gleichem mehr wie 360° . Aus dem Brechungsindex der beiden circular polarisirten Strahlen kann man den Unterschied der so berechneten Drehungsgeschwindigkeiten und daraus die Zahl der Umdrehungen der Wirbel finden. Verf. giebt diese Zahlen noch für verschiedene Substanzen an, bespricht die Abweichungen von den gewöhnlichen Erscheinungen für einige Substanzen und weist darauf hin, dass nach dieser Vorstellung der ZEEMAN-Effect dem Quadrate der Wellenlänge proportional sein muss. W. Vn.

C. H. WIND. Zur Theorie der magneto-optischen Erscheinungen. (Nach einem Manuscript des Verf., Auszug aus: Eene Studie over de Theorie der magneto-optische verschynselen in verband met het HALL-effect.) Versl. K. Ak. van Wet. (1) 5, Nr. 3. Arch. Néerl. (2) 1, 119—216, 1897. The Phys. Rev. 6, 43—51, 98—113, 1898.

Indem Verf. in die LORENTZ'sche Theorie statt der HELMHOLTZ'schen Beziehungsweise die MAXWELL'sche einführt, nimmt er zugleich eine kleine Aenderung vor, die ihm erlaubt, den HALL-Effect und die FARADAY'sche Drehung der Polarisationsebene, sowie angenähert auch den KERR-Effect theoretisch zu behandeln. Die Aenderung besteht darin, dass er elektrischen Strom (\mathfrak{E}) und elektrische Kraft (\mathfrak{F}) innerhalb eines Magnetfeldes \mathfrak{H} nicht einfach proportional setzt, sondern sie durch die Gleichung

$$\mathfrak{F} = \frac{1}{p} \mathfrak{E} - q [\mathfrak{H} \mathfrak{E}]$$

verbindet, worin die Klammer den vectoriellen Theil des Productes der beiden Vektoren darstellt. Von anderen Autoren, die ebenso gethan haben, weicht er darin ab, dass er sowohl p wie auch q complex ansetzt. Auf dieser Grundlage werden nun die Erscheinungen rechnend verfolgt und dann mit den Versuchsergebnissen verglichen. Die Ungenauigkeit der Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung beim KERR-Effect wird auf die mangelhafte Kenntniss von Nebenumständen, wie Structurverhältnisse der Metalle, Oberflächenschicht, magnetische Aenderung der HALL-Constante etc., zurückgeführt. Für senkrecht zur Einfallsebene gerichtete Magnetisirung ergiebt die Theorie ein neues Phänomen, nämlich eine eigenthümliche Aenderung der (scheinbaren) optischen Constanten. Auf Anregung des Verf. hat ZEEMAN die bestätigenden Versuche ausgeführt. Die DRUDE'sche und die GOLDHAMMER'sche Theorie werden dann mit der des Verfassers durch Umformung der Gleichungen in

Einklang gebracht, wobei sich letztere als eine Erweiterung beider ergibt. Einige der durch diese Theorie dargestellten Erscheinungen werden dann unabhängig von jeder Theorie aus Symmetrie- und Reciprocitätsprincipien abgeleitet. Endlich wird eine Deutung der complexen Natur der HALL-Constante und eine physikalische Erklärung der magneto-optischen Erscheinungen überhaupt versucht. Ersteres geschieht, indem für Leitungsstrom und Verschiebungsstrom je ein besonderer HALL-Effect angenommen wird, der beobachtete Effect ist dann aus der Superposition beider entstanden. Für letzteres wird die Anwesenheit zweier Arten von Elementartheilchen (Ionen) vorausgesetzt, nämlich dielektrischer Ionen, die den HALL-Effect des Verschiebungsstromes möglich machen, und Leitungsiolen, auf die sich der HALL-Effect des Leitungsstromes gründet. Unter den letzteren werden natürlich Anionen und Kationen unterschieden, denen verschiedene Beweglichkeit zukommt. Der KERR-Effect wird nur als eine durch die Umstände gegebene Modification des HALL-Effectes aufgefasst.

W. Vn.

P. ZEEMAN. Mesures concernant l'influence d'une aimantation, perpendiculaire au plan d'incidence, sur la lumière réfléchie par un miroir de fer. Arch. Néerl. (2) 1, 221—228, 1897 †.

WIND hat in seiner Studie über magnetographische Phänomene eine neue Erscheinung aus der Theorie gefolgert, deren experimentellen Nachweis Verf. in dieser Arbeit beschreibt. Es handelt sich darum, dass ein Lichtstrahl, der unter etwa 75° auf einen Eisenspiegel fällt und der senkrecht zur Einfallsebene polarisirt ist, durch die Reflexion eine Componente in der Einfallsebene bekommt, wenn der Spiegel senkrecht zu seiner Ebene magnetisirt ist. Verfasser hat die neue Erscheinung trotz ihrer schon von WIND vorausgesagten Unscheinbarkeit mit Hilfe des Compensators von BABINET in zwei von einander unabhängigen Versuchsreihen nachweisen können und damit die WIND'sche Theorie bestätigt.

W. Vn.

C. H. WIND. Mesures de la différence de phase magnéto-optique de SISSINGH dans le cas de la réflexion polaire sur le nickel. Arch. Néerl. (2) 1, 369—375, 1897 †.

Die SISSINGH'schen Versuche haben zuerst gezeigt, dass die LORENTZ'sche Theorie das KERR'sche Phänomen nicht richtig darstellt. Denselben Mangel hat ZEEMAN später für polare Reflexion an Eisen und Kobalt aufgezeigt, Verf. führt nun diese Messungen

weiter an Nickel und bedient sich dazu mit unwesentlichen Aenderungen des Apparates von ZEEMAN (Arch. Néerl. (1) 27, 252, 1893). Es war schwierig, einen befriedigenden Spiegel aus reinem Nickel herzustellen, auch änderte sich die polirte Oberfläche etwas, dennoch gelang es, eine SISSINGH'sche Phasendifferenz von $36^{\circ} 44' \pm 20,5'$ festzustellen.

W. Vn.

A. GABBASSO. Sul modo di interpretare certe esperienze del sig. P. ZEEMAN di Leida. Cim. (4) 6, 8—14, 1897 †.

Der Verf. giebt theoretische Erklärungen für die Experimente ZEEMAN's, dass das von einer leuchtenden Quelle ausgehende Licht durch die Wirkung des Magnetismus modificirt werde. Leider können wir auf dieselben hier nicht näher eingehen.

Scheel.

GEO. FRAS. FITZGERALD. ZEEMAN's Phenomenon. Nature 56, 468, 1897 †.

Verf. behandelt die Frage, ob man das ZEEMAN'sche Phänomen als eine Verdoppelung oder blosse Erweiterung der Linien ansehen soll, ohne jedoch den Zweifel ganz zu beseitigen.

W. Vn.

A. B. BASSET. A theory of magnetic action upon light. Math. Ann. 49, 247—254, 1897 †.

Die von ROWLAND und dem Verf. ausgebildete Theorie der magnetischen Wirkungen auf Licht hatte bisher den Mangel, dass sie an den Trennungsflächen eine Discontinuität der Tangentialcomponenten der elektrischen Feldintensität verlangte. Verf. hat den Fehler seiner Theorie aufgespürt, der hieran schuld ist, und giebt gleichzeitig mit einer Kritik der Theorien von FITZGERALD und von LARMOR, die bei grösserer Complication an demselben Mangel leiden, eine Verbesserung seiner Theorie. Verf. hatte früher, um dem HALL'schen Phänomen gerecht zu werden, an Stelle der MAXWELL'schen Gleichung:

$$P = -\frac{\partial F}{\partial t} - \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

die Gleichung gesetzt:

$$P = -\frac{\partial F}{\partial t} - \frac{\partial \psi}{\partial x} - C(\beta_0 \dot{g} - \gamma_0 \dot{h}),$$

worin C die HALL'sche Constante bedeutet, alles Andere ist wie bei MAXWELL. Diese Aenderung erlaubt zwar, das HALL'sche Phänomen zu erklären, verschuldet jedoch zugleich den erwähnten

Fehler. Verfasser hat deshalb die obige Gleichung wieder in ihrer MAXWELL'schen Form hergestellt und schreibt nun statt:

$$P = \frac{4\pi f}{K}$$

$$P = \frac{4\pi f}{K} + C(\beta_0 \dot{g} - \gamma_0 \dot{h}).$$

Ausserdem setzt er voraus, dass für dieses P die elektrostatische Energie gleich ist:

$$\frac{1}{2}(Pf + Qg + Rh).$$

Die elektrokinetische Energie drückt er mit Hülfe der von GERALD eingeführten Grössen ξ , η , ζ aus, deren Differentialquotienten nach der Zeit die magnetischen Feldintensitäten sind. Die so erhaltenen Energieausdrücke führen nun mit Hülfe des Principes der kleinsten Wirkung auf vollständig richtige Formeln.

Aus der Art der Einführung der magnetischen Einwirkung folgert Verf., dass sie statisch und nicht kinetisch aufzufassen ist, indem nicht die elektromagnetischen Bewegungen unmittelbar, sondern der Widerstand, den sie finden, dadurch verändert wird.

W. Vn.

H. KAMERLINGH ONNES. Mittheilung eines Schreibens von Herrn EDM. VAN AUBEL über eine frühere Mittheilung von Dr. P. ZEEMAN: Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Beschaffenheit des durch einen Stoff ausgesandten Lichtes. Zittingsversl. K. Ak. van Wet. Amsterdam 5, 357—359, 1896/97. [Beibl. 21, 600, 1897†.]

Es wird auf die Versuche von FIEVEZ aufmerksam gemacht. Es lässt sich nicht sicher entscheiden, ob er dasselbe Phänomen wie ZEEMAN beobachtet hat, seine Ergebnisse schliessen eine Erklärung durch Temperatureinflüsse nicht aus.

W. Vn.

OLIVER LODGE. The influence of a magnetic field on radiation frequency. Proc. Roy. Soc. 60, 513—514, 1897†.

Beschreibung der von ZEEMAN in Leyden entdeckten Erscheinung, dass die Emissions- und Absorptionslinien von Na und Li verbreitert erscheinen, wenn die gefärbte Flamme sich in einem starken magnetischen Felde befindet. Angabe einer geeigneten Versuchsanordnung und Andeutung der Theorie, die durch den Polarisationszustand der Ränder der verbreiterten Linien gestützt wird. W. Vn.

OLIVER LODGE. Further note on the influence of a magnetic field on radiation frequency. Proc. Roy. Soc. 61, 413—415, 1897†. Sill. Journ. (4) 4, 153—155, 1897†. Nature 56, 237—238, 1897†.

Mit Hülfe eines neuen Concavgitters hat Verf. gefunden, dass bei Zunahme der Temperatur und des magnetischen Feldes die Spectrallinien sich zunächst theilen und dann jeder Theil nochmals theilt. Bevor die Theilung vollkommen ist, zeigt sich eine Verbreiterung der Linie. Endlich war jede *D*-Linie (die weniger brechbare deutlicher) vierfach. Verf. hofft die Theilung noch weiter zu treiben. Die Linien anderer Stoffe, sowohl vom Flammen-, wie vom Funkenspectrum, zeigten dasselbe. Ein NICOL'sches Prisma in passender Stellung erhöht die Deutlichkeit der Erscheinung, lässt sie jedoch, wenn man es um 90° gedreht hat, völlig verschwinden.

W. Vn.

ALBERT MICHELSON. Radiation in a magnetic field. Phil. Mag. (5) 44, 109—115, 1897†. Astrophys. Journ. 6, 48—54, 1897.

Verf. hat das ZEEMAN'sche Phänomen mit seinem Interferometer (s. Phil. Mag., Sept. 1892) studirt. In einem Felde von 1500 C.-G.-S.-Einheiten war die Verdoppelung der *D*-Linien schon deutlich. Die grösste angewandte Feldstärke war ca. 3600 C.-G.-S. Bei Strahlen parallel zur Kraftlinienrichtung zeigte sich nur eine Verdoppelung der Linien, senkrecht zu den Kraftlinien dagegen auch eine beträchtliche Verbreiterung. Beide Effecte waren der Feldstärke genau proportional, sowohl bei Natrium als auch bei anderen Stoffen. Daraus folgt, dass die dunkle Mitte nicht als Umkehrlinie gedeutet werden kann. Verf. verzichtet auf eine Erklärung der Verdoppelung der Linien, ihre Verbreiterung erklärt er mit Rücksicht darauf, dass sie nur senkrecht zu den Kraftlinien auftritt, folgendermaassen. Die schwingenden Ionen bewegen sich auf allen möglichen Bahnen in der Flamme, wegen ihrer elektrischen Ladung wird ihre Bahngeschwindigkeit durch das elektrische Feld verändert. Diese Aenderung kann sich nur auf die Componenten senkrecht zu den Kraftlinien beziehen. Die Breite der Linien folgt nach dem DOPPLER'schen Princip aus den extremen Werthen des Verhältnisses von Schwingungsdauer und (einer Componente der) Bahngeschwindigkeit. Werden diese geändert, so muss sich auch die Breite der Linien ändern. Eine Verdreifachung der Linien hat Verf. nicht finden können.

W. Vn.

A. S. DUNSTAN, M. E. RICE and C. A. KRAUS. Preliminary note on the broadening of the sodium lines by intense magnetic fields. *Sill. Journ.* (4) 3, 472—474, 1897†. *Kansas Univ. Quart.* 4, 77—88, 1897. [*L'Éclair. électr.* 11, 565—566, 1897.

Die Verff. empfehlen für die Untersuchung des ZEE'MAN'schen Phänomens die Anwendung des MICHELSON'schen Interferometers. Sie halten dieses Instrument für wirksamer, als das Concavgitter, und zu Messungen vortrefflich geeignet. Bei Feldintensitäten von 0 bis 7800 C.-G.-S. ist die Verbreiterung der Linien direct der Feldstärke proportional. Wegen der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. W. Vn.

N. EGOROFF et N. GEORGIEWSKY. Sur la polarisation des radiations émises par quelques sources lumineuses sous l'influence du champ magnétique. *C. R.* 124, 748—749, 1897†.

Die Verff. haben bei dem Versuche, die ZEE'MAN'sche Erscheinung im Petersburger medicinischen Institute vorzuführen, die Verbreiterung der Linien sehr gering gefunden. Dagegen war es leicht, die Polarisation des Lichtes im SAVART'schen Analysator zu beobachten. Sie zeigte sich nicht nur bei Anwendung der Na-, Li- und K-Flamme, sondern auch, wenn man als Lichtquelle elektrische Funken nahm, die zwischen Spitzen von Magnesium übersprangen. Dagegen wurde keine Polarisation bemerkt, wenn die Spitzen aus Aluminium, Zink, Wismuth, Eisen oder Kohle bestanden. W. Vn.

N. EGOROFF et N. GEORGIEWSKY. Sur la polarisation partielle des radiations émises par quelques sources lumineuses sous l'influence du champ magnétique. *C. R.* 124, 947—949, 1897†.

Im Anschluss an die frühere Note theilen die Verff. mit: 1) Der BABINET'sche Compensator ist zur Beobachtung der Erscheinung sehr geeignet. 2) Zur Messung des polarisirten Theiles der ganzen Lichtmenge wird eine Glasscheibe eingeschaltet, deren Neigung gegen die Richtung der Strahlen in messbarer Weise verändert werden kann, diese Scheibe wird so benutzt, dass die lineare Polarisation der äquatorealen Strahlen dadurch compensirt wird. Beim Aufsteigen von der Feldintensität 1800 bis zu 8500 wächst der linear polarisirte Theil von 2 Proc. bis auf 11,5 Proc. der Lichtmenge. 3) Bei gegebener Feldstärke nimmt die Polarisation mit der Temperatur der Flamme zu. 4) Untersucht man verschiedene gefärbte Flammen oder Funken zwischen Metallspitzen, so ist

der Effect um so grösser, je leichter die betreffende Linie umkehrbar ist. 5) Bei Wasserstoff und einigen anderen Materialien konnte noch kein Effect bemerkt werden. W. Vn.

N. EGOROFF et N. GEORGIEWSKY. Sur la polarisation partielle des radiations lumineuses sous l'influence du champ magnétique. C. R. 125, 15—17, 1897†.

Die Verff. haben ihre Versuche fortgesetzt und dabei gefunden, dass die Helligkeit der gefärbten Bunsenflamme durch das Magnetfeld vergrössert wird, dass der Einfluss des Magnetfeldes auf die beiden *D*-Linien merklich verschieden gross ist, dass die Temperatur bei den Erscheinungen eine wesentliche Rolle spielt, dass die leicht umkehrbaren Linien das Phänomen am leichtesten zeigen und dass die nach GRAMONT's Methode erhaltenen Linien der Metalloide unverändert bleiben. W. Vn.

H. A. LORENTZ. Ueber die partielle Polarisation des Lichtes, das von einer in einem magnetischen Felde aufgestellten Lichtquelle ausgestrahlt wird. (Over de gedeeltelyke polarisatie van het licht dat door eene lichtbron in een magnetisch veld wordt uitgestraald.) Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) Amsterdam 6, 193—208, 1897/98.

Bald nach dem Erscheinen der ZERMAN'schen Untersuchungen über die Lichtemission in einem magnetischen Felde haben EGOROFF und GEORGIEWSKY (C. R. 5. April, 3. Mai und 5. Juli 1897) gefunden, dass das von einer Lichtquelle im magnetischen Felde senkrecht zu den Kraftlinien emittirte Licht partiell polarisirt ist. Und zwar haben dabei die Lichtschwingungen parallel den Kraftlinien eine geringere Intensität als diejenigen, welche senkrecht zu den Kraftlinien sind. Verf. erklärt dies durch die Absorption, welche die von den hinteren Theilen der Lichtquelle kommenden Strahlen im vorderen Theile derselben erfahren. Bekanntlich erreicht eine derartige Absorption ein Maximum, wenn Gleichheit der Perioden zwischen den leuchtenden und den absorbirenden Theilen besteht. Es ist dies der Fall bei Abwesenheit des magnetischen Feldes. Alle vibrirenden Theilchen haben dann dieselbe Periode *T*. Nun ist von ZEEMAN gefunden worden, dass in einem magnetischen Felde die Schwingungsdauer der in Richtung der Kraftlinien schwingenden Theilchen ungeändert, also gleich *T* bleibt, dass die Periode der Schwingungen senkrecht zu den Kraftlinien dagegen um einen be-

stimmten Betrag verlängert oder verkürzt wird. Die neuen Perioden sind $T - \tau$ und $T + \tau$, wo τ eine kleine Grösse. Die Absorption der verticalen Schwingungen wird demnach geringer werden, und die Intensität dieser Schwingungen diejenige der horizontalen über treffen.

Verf. giebt eine mathematische Theorie des Mitschwingens und der Absorption, welche die angedeutete Erklärung bestätigt. Ausserdem geht aus folgendem Versuche hervor, dass wirklich die Absorption durch Aenderung der Schwingungsdauer bedeutend geändert wird. Es befinde sich eine Natronflamme F_1 zwischen den Polen, eine zweite Natronflamme F_2 hinter denselben und ausserhalb des Feldes. Beim Erregen des Magnetismus wird nun die Absorption, welche von F_1 auf F_2 ausgeübt wird, geändert werden. Die Absorption der horizontalen Schwingungen bleibt ungeändert, diejenige der verticalen wird kleiner. Es soll demnach das Licht von F_2 , nachdem es F_1 passiert hat (es wird senkrecht zu den Kraftlinien beobachtet) theilweise polarisirt sein, und zwar soll die Polarisation ähnlich derjenigen der von F_1 emittirten Strahlen sein. Bei passender Regulirung der Flammen wird dies wirklich beobachtet.

Zeeman.

A. COTTON. Sur la polarisation de la lumière émise par une flamme au sodium placée dans un champ magnetique. C. R. 125, 1169—1172, 1897†.

Verf. erklärt die von EGOROFF und GEORGIEWSKI beim ZEEMAN'schen Versuche gefundene, unvollständige Polarisation des unzerlegten Natriumlichtes als eine Folge der Absorption. Vor der Erregung des Magneten war für Strahlen aller Schwingungsrichtungen die Periode im heissen Kern und im kälteren Mantel der Flamme dieselbe. Für alle Strahlen war also das Absorptionsverhältniss gleich. Durch den Einfluss des Magneten wird die Periode der Schwingungen senkrecht zu den Kraftlinien geändert und da der Einfluss des Magneten auf den im Felde befindlichen Kern und die mehr ausserhalb stehende Hülle nicht ganz gleich ist, besteht für die verschieden polarisirten Strahlen ein verschiedenes Absorptionsverhältniss (vgl. auch KÖNIG). Die Erklärung ist im Einklang mit der LORENTZ'schen Theorie und mit Versuchen, die Verf. zur Prüfung der Sache angestellt hat.

W. Vn.

WALTER KÖNIG. Beobachtung des ZEEMAN'schen Phänomens. Wied. Ann. 62, 240—248, 1897†.

Verf. nutzt den Polarisationszustand der Linien bei ZEEMAN's Phänomen aus, um dasselbe leichter sichtbar zu machen. Statt mit einem NICOL'schen Prisma arbeitet er mit einem doppelbrechenden Prisma, dessen Gesichtsfeld und brechender Winkel so abgemessen sind, dass die beiden Bilder sich genau berühren. Beim Beobachten senkrecht zu den Kraftlinien wird dann in dem einen Bilde die Mitte der Linien, im anderen ihre Ränder ausgelöscht. Für das Beobachten in Richtung der Kraftlinien wird eine Viertelwellenlängenplatte eingeschaltet. Bei einer anderen Methode, die der Verf. angiebt, verwendet er ein NICOL'sches Prisma und stellt die beiden entgegengesetzten Bildfelder durch Doppelplatten von Glimmer her, deren scharfkantig zusammenstossende Hälften passend orientirt sind. Die erste Methode ist vorzuziehen, weil sie eine schärfere Grenze zwischen den Bildern giebt. Verf. bevorzugt die Beobachtung der Absorptionslinien.

W. Vn.

WALTER KÖNIG. Einfache Demonstration des ZEEMAN'schen Phänomens. Wied. Ann, 63, 268—272, 1897 †.

Um das ZEEMAN'sche Phänomen senkrecht zu den Kraftlinien auch ohne Concavgitter demonstrieren zu können, wendet Verfasser folgende Anordnung an. Eine Natriumflamme befindet sich zwischen den Polen eines starken Elektromagneten; eine andere, durch Drahtnetz abgekühlte Natriumflamme steht in einiger Entfernung davon vor einer matten Glasplatte. Bei hinreichender Abkühlung durch das Drahtnetz hat sie einen kräftigen Schatten auf der Glasplatte, der sich sogleich aufhellt, wenn man den Magneten erregt und dadurch die Wellenlänge der von der heissen Flamme ausgesandten Strahlen ändert. Das nun durchgelassene Licht ist linear polarisirt. Färbt man die heisse Flamme zugleich noch mit einem anderen Salze, so wird dadurch die Aenderung beim Erregen der Magneten noch auffallender.

Die von EGOROFF und GEORGIEWSKI beobachtete Erscheinung, dass eine magnetisirte Flamme theilweise polarisirtes Licht ausendet, erklärt Verf. dadurch, dass die verschieden heissen Theile der Flamme in unvollkommener Weise die Rolle seiner beiden Flammen vertreten. Für die Erklärung spricht, dass dieses Phänomen von der Temperatur der Flamme abhängig ist.

W. Vn.

A. COTTON. Procédé simple pour constater le ehangement de période de la lumière du sodium dans un champ magnétique.

C. R. 125, 865—867, 1897 †.

Fortschr. d. Phys. LIII. 2. Abth.

Verf. macht im Wesentlichen dieselben Vorschläge zur einfachen Beobachtung des ZEEMAN'schen Phänomens, wie sie KÖNIG in Wied. Ann. 63, 268—272 für die Demonstration des Phänomens gegeben hat. Er findet die Aenderung der Absorption auch bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien merkbar, wenn auch die Absorption natürlich in diesem Falle durch die Wirkung des Magneten nicht aufgehoben werden kann.

W. Vn.

THOMAS PRESTON. The ZEEMAN effect photographed. Nature 57, 173, 1897 †.

Beschreibung einiger photographischer Aufnahmen der von ZEEMAN entdeckten Theilung der Spectrallinien (violette Cadmiumlinie) durch den Einfluss des Magneten. Die Bilder waren im Druck nicht reproducirbar.

W. Vn.

KALISCHER. Ueber eine neue Wirkung des Magnetismus auf das Licht. Elektrot. ZS. 18, 221—222, 1897 †.

Nach einer kurzen Erwähnung der Versuche FARADAY's, einen Einfluss eines magnetischen Feldes auf die Lichtemission einer in dem Felde befindlichen Flamme nachzuweisen, beschreibt der Verf. die Versuche von ZEEMAN. Diesem ist die Entdeckung geglückt, dass die Wirkung des Magnetismus auf eine Natrium- oder Lithiumflamme sich in einer Verbreiterung der Linien ihres Gitterspectrums äussert. Ebenso beobachtete er eine Verbreiterung der Absorptionslinien, sobald und so lange das mit heissem Natriumdampf gefüllte Absorptionsgefäss der Wirkung eines starken Magnetfeldes ausgesetzt wurde. Verf. spricht dann über die modernen Elektrizitätstheorien und sieht in ihnen eine Rückkehr zu der „freilich wesentlich modifioirten materiellen“ (Fluida-) Theorie. Dann kommt er auf die später experimentell bestätigte Folgerung von LORENTZ, dass die Ränder der verbreiterten Linien je nach dem Winkel zwischen Feldrichtung und Beobachtungsrichtung circular, elliptisch oder linear polarisirtes Licht zeigen, sowie auf die Berechnung der Masse eines Ions (Elektrons) aus der Grösse der Verbreiterung der Linien. Endlich wird auseinandergesetzt, wie OLIVER LODGE die Bewegung des Ions beim ZEEMAN'schen Versuche im Anschluss an die Theorie des FOUCAULT'schen Pendels darstellt.

W. Vn.

O. LEHMANN. Ueber elektrischen und magnetischen Wind. Wied. Ann. 63, 285—304, 1897 †.

Zur Klärung der verschiedenen Theorien über den elektrischen und magnetischen Wind veröffentlicht der Verf. in vorliegender Arbeit einige von ihm angestellte orientirende Versuche, welche sich beziehen auf den Verlauf des elektrischen Windes, die Vereinigung entgegengesetzter elektrischer Winde, den elektrischen Wind bei geschichteter Entladung, den elektrischen Wind im Lichtbogen, den magnetischen Wind und die Rotation der Glimmentladung im elektrischen Ei. Einen kurzen Auszug gestatten die mannichfachen Versuchsergebnisse nicht. *Scheel.*

L i t t e r a t u r .

- A. EBELING und ERICH SCHMIDT. Untersuchungen über die DU BOIS'sche Wage. *Elektrot. ZS.* 18, 208—211, 1897†. Diese Ber. 52 [2], 705, 1896.
- G. VINOT. Natürliche Magnetisirung. *L'Éclair. électr.* 13, 21—22, 1897. [*Proc. Phys. Soc. London* 15 [3], Abstr. 83, 1897†.
- RICHARD VAN TONGEL. Ueber die magnetischen Eigenschaften des Stahles. *Chem.-Ztg.* 21, 586. [*Chem. Centralbl.* 1897, 2, 556†.
- Verf. giebt einige Notizen über den Zusammenhang zwischen mechanischer Bearbeitung und magnetischen Eigenschaften des Stahles.
- F. KIRSTÄDTER. Untersuchungen über die Vertheilung der Magnetisirung im Eisen, ausgeführt an eisernen Voll- und Hohlringen. Leipzig 1896, 41 S.
- J. A. FLEMING. The ferromagnetic properties of iron and steel. *Electrician* 40, 49—50, 82—84, 1897.
- G. HEINEMANN. Ueber die Aenderung der Magnetisirungsfuction bei hohen Spannungen. Göttingen 1897. 40 S.
- F. F. MARTENS. Die magnetische Induction horizontaler, im Erdfelde rotirender Scheiben. *Wied. Ann.* 60, 81—81, 1897. Diese Ber. 52 [2], 692—693, 1896.
- W. HÖNIG. Ueber die Trennung der Hysteresisverluste von den Wirbelstromarbeiten in einfachen Wechselstrommagnetkreisen. *Mitth. Technol. Gewerbemus.* 1897, 7 S.
- J. A. EWING. Hysteresis. *Roy. Inst. Gr.-Brit.* 1896, 1—6.
- G. FOLGHERAITER. La magnetizzazione dell' argilla colla cottura in relazione colle ipotesi nella fabbricazione del vasellame nero etrusco. *Rend. Linc.* (5) 6, 368—376, 1897.
- Temperature-coefficients of magnets. *Electrician* 40, 728, 1897.
- F. CHIAVASSA. Sul fenomeno di HALL nei liquidi. *Elettricista* 6, Nr. 10. *Cim.* (4) 6, 296—297, 1897†.

FERRARIS. Relazione sulla memoria del Dott. Ing. LUIGI LOMBARDI avente per titolo: Ricerche sulle sostanze diamagnetiche o debolmente magnetiche. Atti di Torino 32, 108—111, 1897†.

P. ZEEMAN. On the influence of magnetism on the nature of the light emitted by a substance. Phil. Mag. (5) 43, 226—239, 1897. Astrophys. Journ. 5, 332—347, 1897. Diese Ber. 52 [2], 702—704, 1896.

— — Magnetic influence on light frequency. Phil. Mag. (5) 43, 316, 1897†.

Kurzer Nachtrag einer Formel zu Phil. Mag. (5) 43, 232, 1897.

— — Optics and the theory of ions. Proc. Phys. Soc. London 15 [9], Abstr. 286, 1897†.

Ein Ref. nach Electr. World 29, 555, 1897.

KALISCHER. Ueber eine neue Wirkung des Magnetismus auf das Licht. Elektrot. ZS. 18, 679, 1897†.

Im Wesentlichen ein Referat über die Arbeiten von ZEEMAN, Phil. Mag. 1897, 55—60 und von MICHELSON, Phil. Mag. (5) 44, 109—115, 1897. W. Va.

37. Elektromagnetismus und Wirkung des Magnetismus auf die Elektrizität.

H. N. WARREN. The solenoid electromagnet. Chem. News 76, 39—40, 1897†.

Beschreibung und Abbildung eines hufeisenförmigen Elektromagneten von grosser Zugkraft. Die Schenkel sind zum Theil ausgebohrt und der Anker besitzt Vorsprünge, welche in diese Ausbohrungen hineinpassen und eine bessere Ausnutzung des Magnetismus ergeben. W. J.

VASCHY. Généralisation de formules d'électromagnétisme. C. R. 124, 226—228, 1897.

Verf. geht zurück auf die in seiner früheren Mittheilung (C. R. 123, 1261, 1896) angegebene Formel $\delta T + \delta W = \frac{1}{2} E I \delta \Phi$, worin δT die Arbeit der magnetischen Kräfte, δW die Variation der magnetischen Energie und $\delta \Phi$ die Variation des mittleren magnetischen Inductionsflusses durch den Stromkreis I zur Zeit dt bedeutet. Er führt darin einen Parameter μ ein, der in einfacher Beziehung zu den Componenten der magnetischen Intensität steht. An den Stellen, wo $\mu = 0$ ist, ist ein magnetisches Poten-

tial vorhanden; ähnliche Beziehungen gelten für ein elektrisches Feld. Die für die Umwandlung der elektrischen Energie in Wärme geltenden Gesetze werden noch kurz besprochen, ebenso die Umwandlung der magnetischen Energie, die sich im Allgemeinen nicht in Wärme verwandelt.

W. J.

J. RUSSELL. Electromagnetic phenomena in connection with the shielding, exercised by iron, of a magnetic field from one or more conductors. *Electrician* 40, 69—71, 1897.

Verf. betrachtet einige specielle Fälle, Systeme von Leitern, welche zum Theil von einem eisernen Schutzmantel umgeben sind, und berechnet die hierbei auftretenden Kräfte, sowie die bei Bewegung einzelner Theile (Leiter oder Schutzmantel) auftretenden elektromotorischen Kräfte. Die theoretischen Folgerungen wurden durch Experimente geprüft.

W. J.

H. VAN DER KAMP. Ponderomotorische Kräfte im elektromagnetischen Felde. (Ponderomotorische krachten in het elektromagnetisch veld.) Inaug.-Diss. Leiden. Middelburg, J. C. & W. Altorffer, 1897, 1—90.

Die Gleichungen des elektromagnetischen Feldes werden nach MAXWELL's Beispiel mit Hülfe der LAGRANGE'schen Gleichungen aufgestellt, wobei auch die Gegenwart von magnetisch inducirbaren Körpern vorausgesetzt wird. Zweck des Verf. ist, die Grösse der ponderomotorischen Kräfte, welche in einem magnetischen Felde auf die genannten Körper wirken, abzuleiten aus den Gleichungen von LAGRANGE in derselben Weise, wie es von MAXWELL für die elektrodynamischen und Inductionswirkungen geschehen ist. Verf. berechnet nun die auf ein in ein homogenes Feld gestelltes, eisernes Ellipsoid wirkenden Kräfte; die Kräfte auf schwach magnetische, anisotrope Körper (Krystalle) und auf Flüssigkeiten; die Formänderung der Flüssigkeitsoberflächen und die Deformationen, welche magnetische Körper in einem magnetischen Felde erleiden. Diese Deformationen werden zurückgeführt auf Kräfte, welche verursacht werden durch ein System von Drucken im Felde.

Permanente Magnete werden von der Betrachtung ausgeschlossen, und es wird daher das magnetische Feld als von Strömen herführend betrachtet. Viele der gefundenen Resultate behalten jedoch auch bei Anwesenheit permanenter Magnete ihre Gültigkeit. Natürlich können die erhaltenen Formeln nicht im Auszuge mitgetheilt werden.

Zeeman.

H. BENNDORF. Ueber das Verhalten rotirender Isolatoren im Magnetfelde und eine darauf bezügliche Arbeit A. CAMPETTI's. Wien. Sitzber. 106 [2a], 1075—1084, 1897†. [Wien. Anz. 1897, 233—237†.

DUANE beschreibt ein Dämpfungsphänomen, welches an isolirenden Cylindern auftritt, die in einem magnetischen Felde schwingen, und folgert aus seinen Messungen, dass der der Dämpfung entsprechende Energieverlust weder durch die äusserst geringe JOULE'sche Wärme, noch aber durch magnetische Hysteresis von kleinen, dem Isolator beigemengten Eisentheilchen erklärt werden könne. Demnach müsste die Dämpfung bedingt sein durch eine elektrische Hysteresis. Verf. berechnet aber für eine im homogenen magnetischen Felde rotirende Kugel aus isolirender Substanz die erzeugte Energiemenge und fand dieselbe viel zu klein zur Erzeugung einer solchen Dämpfung. Auch hat DUANE selbst später diese Dämpfung durch magnetische Hysteresis in Folge Beimengung kleinster Eisentheilchen erklärt. CAMPETTI dagegen kam bei seinen Rechnungen zu dem Resultate, dass das DUANE'sche Phänomen durch den Verlust an elektrischer Energie allein erklärt werden könne. Verf. reproducirt die von CAMPETTI gegebene Ableitung, welche zu denselben Formeln führt, wie sie Verf. gefunden hatte; doch wird durch Einführung numerischer Werthe nachgewiesen, dass die nach diesen Formeln berechnete elektrische Energie einige zehn Billionen mal zu klein ist, um die Zurückführung der DUANE'schen Erscheinung auf dielektrische Hysteresis als möglich erscheinen zu lassen. Es bleibt also nur die Erklärung durch magnetische Hysteresis übrig. W. J.

L i t t e r a t u r.

- BECH. Étude expérimentale sur l'électromagnétisme, renversant toutes les idées actuellement admises sur cette science. Paris, Vigot frères, 1897. 62 S.
- — Théorie moléculaire du récepteur BELL. Paris, Vigot frères, 1897. 48 S.
- E. WILSON. The magnetic shielding of conductors of electricity. Electrician 40, 252—253, 1897. W. J.
- W. BORCHERS. Elektromagnetische Aufbereitungsanlage für Franklinit auf den Gruben der Sterling Iron and Zinc Company, Franklin Furnace, New Jersey. ZS. f. Elektrochem. 3, 382—383, 1897.

W. KÖNIG. Ein elektromagnetischer Rotationsapparat. Wied. Ann. 60, 519—522, 1897.

M. VOGELSANG. Die Berechnung der elektromagnetischen Zugkraft. Elektrot. ZS. 18, 502—504, 1897.

W. BORCHERS. WETHEILL's elektromagnetische Aufbereitung. ZS. f. Elektrochem. 3, 377—382, 1897. R. B.

38. Elektrodynamik. Induction.

H. ARMAGNAT. Coefficients d'induction. L'Éclair. électr. 12, 19—28, 1897.

Verf. beschreibt verschiedene Methoden, um die Coëfficienten der Selbstinduction und der gegenseitigen Induction mit Hülfe eines Galvanometers zu messen. Zunächst bespricht er die von RAYLEIGH angegebene Methode zur Messung einer Selbstinduction mittels eines ballistischen Galvanometers in der WHEATSTONE'schen Brücke, sodann die von PIRANI, bei welcher die Selbstinduction durch eine bekannte Capacität gemessen wird, die man in dem einen Zweige der Brücke hinter die zu messende Spule schaltet. Zur Vergleichung zweier Selbstinductionscoëfficienten kann man sich des von AYRTON und PERRY angegebenen Secohmmeters bedienen, wenn die Empfindlichkeit des Galvanometers in der Brücke nicht ausreicht. Durch die Capacität der zu messenden Spulen können die Bestimmungen besonders bei kleinen Inductionscoëfficienten leicht fehlerhaft werden und man muss dann eine Correction anbringen. Am Schluss bespricht Verf. die Methoden zur Messung der gegenseitigen Induction (Methode von FOSTER). W. J.

G. GRANQVIST. Die Bestimmungen der Inductionsconstanten mit Hülfe des Differentialvibrationsgalvanometers. Acta Lundens. 1896.

Der Verf. hat gleichzeitig mit H. RUBENS (Wied. Ann. 56, 27, 1895) und unabhängig von ihm den Gedanken gehabt, das Galvanometer als Vibrationsinstrument zur Bestimmung der Inductionsconstanten zu verwenden, und giebt in der vorliegenden Abhandlung eine sehr eingehende Theorie des Gebrauches dieses Instrumentes, auf welche wir hier nur hinweisen können. K. A.

THIERMANN. Eine Messmethode des Selbstinductionscoëfficienten eines Leiters. Elektrot. Rundsch. 15, 32—33, 1897.

Mittels eines ballistischen Galvanometers wird die Strommenge gemessen, welche beim Unterbrechen eines Stromkreises erzeugt wird, in dem sich die zu messende Selbstinduction k befindet. Ist die ursprüngliche Stromstärke c , die Strommenge nach dem Unterbrechen c' , so ist k gegeben durch $k = c'/cw$. Zur Ausführung der Messung ist ein besonderer Hebel erforderlich, durch welchen der ursprüngliche Strom plötzlich unterbrochen werden kann. Dieser Strom verzweigt sich am vorderen Ende des Hebels mittels zweier Bürsten zwischen dem Leiter R von der zu messenden Selbstinduction und einem inductionslosen Leiter S von demselben Widerstande wie R . Parallel dazu liegt das ballistische Galvanometer, das also im Falle der Widerstandsgleichheit von R und S in Ruhe bleibt. Schnellt der Hebel in die Höhe, so wird der ursprüngliche Strom, der am hinteren Ende desselben eintritt, unterbrochen und es ist dann R , S und das ballistische Galvanometer hinter einander geschaltet. Ein Haupterforderniss ist bei dieser Methode, dass die beiden Bürsten genau zur gleichen Zeit die Contacte verlassen.

W. J.

H. N. ALLEN. The measurement of inductance with the secohmmeter. Electrician 39, 379—381, 1897. [Beibl. 22, 44—45, 1898.

Verf. untersucht den Grund für die Ungenauigkeit der käuflichen Secohmmeter und findet als Ursache hierfür, dass durch das Schleifen der Metallbürsten auf den Ebonitstreifen des Unterbrechers Reibungselektricität entwickelt wird, so dass die Galvanometerablesung verfälscht wird. Wenn man, wie es bei den ersten Instrumenten der Fall war, an Stelle der Ebonitunterbrechung wieder Luftunterbrechung einführt, so arbeiten die Instrumente nach Angabe des Verf. sehr gut.

W. J.

OSC. COLARD. L'emploi du secohmmètre dans les mesures des coëfficients de self-induction. L'Éclair. électr. 10, 337—343, 393—397, 1897 †.

PIRANI hat eine vom Verf. in einer früheren Mittheilung beschriebene Methode angegeben, um einen Selbstinductionscoëfficienten mit Hülfe einer Capacität zu bestimmen. Ein Condensator von der Capacität c liegt im Nebenschlusse zu einem Widerstande r und der durch das Galvanometer fließende Strom wird Null für $L = cr^2$, aber nur, wenn die Rotationszeit $2T$ unendlich gross wird; dies

weist Verf. theoretisch nach. Für einigermaassen grosse Geschwindigkeiten ist die Methode von PIRANI daher nach den Untersuchungen des Verf. unbrauchbar.

W. J.

VASCHY. Sur la mesure des coefficients de self-induction. L'Éclair. électr. (4) 12, 429—430, 1897.

Prioritätsanspruch gegenüber PIRANI für die Messung des Selbstinductionscoefficienten nach der Formel $L = cR^2$. W. J.

J. FRÖHLICH. Ringförmiges Inductionsnormale. Wied. Ann. 63, 142—153, 1897.

Das Normal besteht im Wesentlichen aus einem geschliffenen Ringe aus carrarischem Marmor von rechteckigem Querschnitte, der mit einer Lage eines freien isolirten Kupferdrahtes in sehr zahlreichen Meridianwindungen vollkommen bedeckt ist. Der Draht ist in zwei gleiche Hälften getheilt, welche in Serienschaltung ein geschlossenes Solenoid mit rechteckigen Windungen bilden; die Zahl der Windungen beträgt 2738. Der Ring wurde geometrisch sehr sorgfältig ausgewerthet und auf seine magnetischen Eigenschaften untersucht; er zeigte sich für die vorliegenden Zwecke als vollkommen unmagnetisch. Für den Selbstinductionscoefficienten eines solchen Ringes aus Draht mit kreisförmigem Querschnitt hat Verf. die Formel abgeleitet:

$$L = 2n^2 h \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - 2n^2 h \cdot 0,28721 \left\{ \varrho \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) + \frac{2\varrho}{h} \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \right\},$$

wo r_2 und r_1 den äusseren und inneren Radius des Ringes, h seine Höhe, n die Anzahl der Windungen und ϱ die Drahtdicke bedeuten. Bei dem vom Verf. angefertigten Ringe war $r_1 = 24,975$ cm, $r_2 = 35,053$ cm, $h = 20,085$ cm, $\varrho = 0,01115$ cm und $n = 2738$. Daraus folgt

$$L = 0,1020893 \times 10^9 - 0,0000987 \times 10^9 = 0,1019906 \times 10^9 \text{ cm.}$$

Zur Controle wurde dieses Normal mit zwei grossen, nahezu gleichen Rollen auf Glasrahmen verglichen, deren Selbstinductionscoefficienten zu $0,727670 \times 10^9$ und $0,726959 \times 10^9$ cm ermittelt waren. Die berechneten und beobachteten Verhältnisse dieser verschiedenen Normale stimmen bis auf etwa $\frac{2}{1000}$ des Werthes überein; ebenso stimmt auch der gegenseitige Inductionscoefficient der beiden Rollen.

W. J.

F. E. MILLIS. An experimental study of induction phenomena in alternating current circuits. (Fortsetzung.) The Phys. Rev. 15, 11—20, 1897 †.

Der vorliegende Theil der Veröffentlichung handelt über die Resonanz bei Wechselströmen, wenn Selbstinduction und Capacität in den secundären Kreis eingeschaltet sind. Verf. giebt erst eine theoretische Entwicklung für den Fall, dass die ursprüngliche elektromotorische Kraft in Form einer FOURIER'schen Reihe dargestellt wird. Mit Hülfe eines früher beschriebenen Apparates (4, 142) sind die Curven der Schwingungsformen des secundären Kreises aufgenommen; diese zeigen, wie durch Einschaltung von verschiedenen Capacitäten und Selbstinduction die Form der Curve verändert wird, indem die höheren Glieder der FOURIER'schen Reihe grössere Werthe erhalten. Bei der Grundform der elektromotorischen Curve, die von der Maschine allein ohne Capacität etc. geliefert wird, beträgt das dritte Glied z. B. nur den 63. Theil des ersten, während dies bei einer anderen Curve mit Capacität etc. beispielsweise nur viermal grösser ist, als das erste Glied. Die Curven sind genau ausgemessen und ihre Ordinaten in einer Tabelle angegeben; ebenso sind die Constanten (Capacität, Selbstinduction, Grössen des ersten, dritten etc. Gliedes der Curve) tabellarisch zusammengestellt.

W. J.

L. ARONS. Ueber den Extrastrom beim Unterbrechen des elektrischen Stromkreises. Wied. Ann. 63, 177—182, 1897 †.

Verf. berechnet die elektromotorische Kraft, welche beim Unterbrechen eines elektrischen Stromkreises entsteht, und zwar unter der Annahme, dass nicht die elektromotorische Kraft plötzlich verschwindet, sondern dass der Widerstand des Schliessungskreises in einer gewissen Zeit unendlich wird. Wenn der Widerstand den Ausdruck $W = W_0(\tau/[\tau - t])$ besitzt, wo τ die Zeitdauer der Unterbrechung bedeutet und t von 0 bis τ wächst, so gilt für die Stromstärke

$$i = \frac{E}{W} \frac{\partial}{\partial t - \tau} \left\{ \left(\frac{\tau - t}{\tau} \right)^{\frac{\tau}{\tau - t}} - \frac{\tau - t}{\partial} \right\}$$

und für die elektromotorische Kraft der Selbstinduction

$$\eta = - p \frac{\partial i}{\partial t} = E \frac{\partial}{\partial t - \tau} \left\{ \left(\frac{\tau - t}{\tau} \right)^{\frac{\tau - \partial}{\tau}} - 1 \right\}.$$

Es kommt also nicht auf den absoluten Werth von τ , sondern auf

das Verhältniss dieser Grösse zur Zeitconstante $\vartheta = \frac{p}{w}$ des Stromkreises an. Es sind hierbei die zwei Fälle $\tau \leq \vartheta$ zu unterscheiden. In beiden Fällen nimmt i stetig von $I = E/W$ bis 0 ab; für $\tau > \vartheta$ wächst η von 0 bis $E(\vartheta/[\tau - \vartheta])$ und sein Grenzwert bleibt endlich. Im Falle $\tau < \vartheta$ wächst η theoretisch von 0 bis unendlich; dieser Fall kann also für die Praxis bedenklich werden. Verf. giebt eine Zusammenstellung der Werthe von i und η für einen speciellen Fall an. Es folgt aus dieser Betrachtung wiederum, dass Stromkreise mit erheblicher Selbstinduction nicht ohne Gefahr für die Isolation zu plötzlich unterbrochen werden dürfen. W. J.

A. GABBASSO. Sopra un sistema diciclico imperfetto che rappresenta una coppia di circuiti forniti di inductione e di capacità. *Cim.* (4) 6, 260—273, 1897.

Verf. beschreibt ein mechanisches Modell, mit dem man alle Erscheinungen der Induction etc. nachahmen kann. W. J.

W. A. CHAPMAN. Attraction des solénoïdes sur leurs noyaux. *L'éclair. électr.* 12, 471—472, 1897 †. *Electr. Engin.* New-York 1897, 748.

Die Versuche sind mit mehreren Eisenkernen von verschiedener Länge, sowie mit verschiedenen Selenoiden (gepanzerten und gewöhnlichen) angestellt; die Abhängigkeit der Anziehung von der Länge des in das Solenoid eintauchenden Stückes ist für jeden Fall graphisch wiedergegeben. W. J.

C. S. WHITEHEAD. The effect of a spherical conducting shell on the induction at a point in the dielectric outside due to an alternating current in a circular circuit in the dielectric inside, the axis of the conductor passing through the centre of the shell. *Phil. Mag.* (5) 44, 154—165, 1897 †. *Proc. phys. Soc. London* 15 [2], 188—200, 1897.

Für den in der Ueberschrift ausgedrückten Fall findet Verf. das Verhältniss zwischen dem Maximum v_0 der magnetischen Induction an einer ausserhalb der Kugelschale befindlichen Stelle zu derjenigen des primären Stromes u_0 : $v_0/u_0 = e^{-q\eta}$, wo η die Dicke der Kugelschale bedeutet und $q = \left(\frac{2\pi\mu p}{\sigma}\right)^{1/2}$ ist; μ ist hierin die Permeabilität der leitenden Schale, σ der spezifische Widerstand, $p = 2\pi \times$ der Frequenz. Dasselbe gilt auch für eine unendlich

grosse leitende Platte von der Dicke η , wenn die Ebene des primären Stromes dieser parallel ist. Die Untersuchung bietet ein Interesse für die Uebertragung von Wechselströmen durch das Wasser nach Leuchtschiffen u. s. w. W. J.

GUIDO GRASSI. Studio sui trasformatori a correnti alternate con un condensatore nel circuito secondario. Atti di Nap. (2a) 8 [10], 13 S., 1897.

Verf. leitet die Formeln ab für das Verhältniss $u = E/V$ (E = elektromotorische Kraft, V = Maximalwerth des Potentials im Condensator), wenn der im secundären Stromkreise befindliche Condensator entweder in Serie oder Nebenschluss geschaltet ist, und discutirt diese Formeln näher. Am Schluss berechnet er den Nutzeffect des secundären Kreises. W. J.

A. RUSSEL. Mathematische Beziehungen über Transformatoren Electrician. Elektrot. Rundsch. 14, 194—196, 1897.

Es wird gezeigt, wie man auf graphischem Wege für einen gegebenen Transformator bei beliebiger Form der Stromcurve den Primärstrom und den Verschiebungswinkel, welcher einer beliebigen Stromstärke im Secundärkreise entspricht, berechnen kann, wenn der Magnetisirungsstrom und der Verschiebungswinkel im Primärkreise bei offenem Secundärkreise bekannt ist. Die abgeleiteten Gleichungen werden durch ein Beispiel erläutert; Fortsetzung soll folgen. W. J.

E. BRYLINSKY. Sur la difficulté de réaliser un cable téléphonique sous-marin. L'Éclair. électr. 10, 14—21, 66—70, 1897.

Nach Lord KELVIN ist die Schnelligkeit, mit welcher auf einem submarinen Kabel telegraphirt werden kann, proportional $1/CRl^2$ (l = Länge des Kabels, R = Widerstand, C = Capacität, L = Selbstinduction). Dies gilt aber nur für sehr lange Kabel; im Allgemeinen ist nach HEAVISIDE und VASCHY die Schnelligkeit des Telegraphirens proportional $h = L/CR^2l^2$. VASCHY zeigte, dass die Welle für einen Werth $h = 1.16$ nicht mehr verspürt wird. Diesen Werth muss man also zu erreichen suchen. Verf. untersucht nun die Verhältnisse für mehrere concrete Fälle und kommt zu dem Resumé, dass die Bedingungen am besten erfüllt würden durch ein Kabel mit nur einem Leiter aus Siliciumbronze von grossem Durchmesser, der nur mit relativ wenig Guttapercha bedeckt ist. Die

Isolation soll durch gegerbte Jute und getheerte Leinwand bewirkt werden. Nach Ansicht des Verf. könnte man mit diesem Kabel, dessen Kosten für einen Versuch nicht zu hoch sein würden, vielleicht von Paris bis Algier sprechen. W. J.

H. ANDRIESEN. Die Capacitätsverhältnisse in Kabeln. Elektrot. ZS. 18, 792—794, 1897.

Zunächst leitet Verf. die Formeln für die resultirende Capacität von parallel und hinter einander geschalteten Condensatoren ab. Bezeichnet man mit $C_1, C_2 \dots C_n$ die einzelnen Capacitäten und mit C deren Resultante, so ist bei Parallelschaltung C gleich der Summe der einzelnen Capacitäten, bei Hintereinanderschaltung ist

$$C = 1 : (1/C_1 + 1/C_2 + \dots 1/C_n).$$

Sodann untersucht er an der Hand von Messungen die Capacitäten mehradriger Telephonkabel und zeigt, wie man durch Capacitätsmessungen den Ort der Bruchstelle einer Ader bestimmen kann. W. J.

L i t t e r a t u r.

F. KERNTLER. Die elektrodynamischen Grundgesetze und das eigentliche Elementargesetz. Budapest, Pester Lloyd-Gesellsch. 1897, 68 S.

R. MEWES. Die Ableitung des elektrodynamischen Grundgesetzes aus der Wellentheorie. Die Elektrizität 6, 293—295, 1897. [Beibl. 21, 910, 1897.]

H. SCHWENDENWEIN. Ueber die Wirkung eines Kreisstromes auf einen Magneten. ZS. f. Unterr. 10, 303—304, 1897.

COLACINI. Determinazione del coefficiente di auto-induzione nel caso di un rocchetto cilindrico finito. 8°. 39 S. Perugia 1897. W. J.

Anwendungen der Elektrizität.

39a. Lehrbücher und Zusammenfassendes.

L i t t e r a t u r.

M. ASCOLI. Introduzione allo studio delle applicazioni elettriche. 8°. IX u. 312 S. Roma, L'elettricista edit. 1897.

- W. BECK. Die Elektrizität und ihre Technik. Leipzig, 1897.
- BOULVIN. Traité élémentaire d'électricité pratique. 3. éd. 8°. 488 S. Bruxelles, A. Manceaux, 1897.
- ERNEST CADIAT. Manuel pratique de l'électricien. Guide pour le montage et l'entretien des installations électriques. 3. éd. 18°. VI u. 542 S. Paris, Baudry et Co., 1897.
- L. CALLOU. Applications de l'électricité dans la marine. Electricité pratique. Cours prof. à l'école sup. de la marine. 2. éd. VI u. 393 S. Paris, A. Challamel, 1897.
- E. H. CHAPPER. Practical electrical measurements. 8°. London, 1897.
- E. H. CRAPPER. Practical electrical measurements: an introductory manual for young engineers and students. 16°. 138 S. London, Whittaker, 1897.
- C. CRÉCHET. L'énergie électrique. Notions élémentaires d'électricité industrielle. Phénomènes et principes généraux; production de l'électricité. 8°. VIII u. 334 S. Paris, Tignol.
- MARCEL DEPREZ. Traité d'électricité industrielle théorique et pratique. 1. Fascicule: Électricité statique et magnétisme; électrométrie; magnétométrie. Paris.
- TH. ERHARD. Einführung in die Elektrotechnik. Die Erzeugung starker elektrischer Ströme und ihre Anwendung zur Kraftübertragung. gr. 8°. VI u. 183 S. Leipzig, J. A. Barth, 1897.
- L. GARCIA. Manual práctico de electricidad. 8°. 186 S. Sevilla, 1897.
- E. GARCKE. Manual of electrical undertakings. 2nd year. 20 maps. 8°. 598 S. London, P. S. King, 1897.
- L. GRAETZ. Die Elektrizität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Energievertheilung, Metallurgie, Telegraphie und Telephonie. 6. Aufl. 8°. XII u. 556 S. Stuttgart, J. Engelhorn, 1897.
- A. HOLZT. Die Schule des Elektrotechniklers. Lehrhefte für die angewandte Elektrizitätslehre. Herausgegeben im Verein mit H. VIEWEGGER u. H. STAPELFELDT. 2 Bde. gr. 8°. 935 S. Leipzig, 1897.
- E. HOSPITALIER. Formulaire de l'électricien. Augmenté d'un vocabulaire technique français-anglais-allemand, par M. LEVYLLIER. 18°. 432 S. Paris, Masson et Co., 1897.
- J. R. J. JOCELYN. Notes on electricity for the use of the Garrison Artillery. 8°. London, 1897.
- C. KARNACK und ALEXANDER. Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der gesamten Elektrotechnik. System KARNACK-HACHFELD. Potsdam, Bonness und Hachfeld, 1897.
- J. MUNRO and A. JAMIESON. A pocket book of electrical rules and tables for use of electricians and engineers. 12. ed. gr. 32°. 708 S. London, Griffin, 1897.

- G. RICHARD. Les applications mécaniques de l'électricité. L'Éclair. électr. (4) 11, 201—205, 1897.
- TH. SCHWARTZE. Katechismus der Elektrotechnik. Leipzig, J. J. Weber.
- A. Ritter v. URBANITZKY. Electricity in the service of man. Popular and practical treatise on applications of electricity in modern life. English edition by R. WORMELL. New edition enlarged by R. M. WALMSLEY. 8°. 996 S. London, Caselli, 1897.
- CL. ED. VIGNES. L'électricité chez soi. Exposé raisonné des applications domestiques de l'électricité, précédé d'un résumé des notions fondamentales de la science électrique actuelle. 16°. 271 S. Paris, Flammarion, 1897. Bibl. pour tous.
- E. VOIT u. C. HEINKE. Elektrotechnisches Praktikum. Hilfsbuch für Studierende der Elektrotechnik in zwei Theilen. II. Theil: HEINKE, Wechselstrommessungen und magnetische Messungen. gr. 8°. XXIII u. 300 S. Leipzig, S. Hirzel, 1897.
- J. F. WEYDE. Die Mechanik der wichtigsten elektrischen Erscheinungen. Elektrot. ZS. 18, 671—672, 1897.
- A. WILKE. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. 3. Aufl. 8°. Leipzig, 1897. Holländische Uebers. von P. VAN CAPPELLE. 3. Aufl. 8°. IV u. 1001 S. Leiden, 1898.
- F. SCHMID-HENNIGKE. Elektrotechnikers litterarisches Auskunfts-buch. Die Litteratur der Jahre 1884 bis 1897. 4. Aufl. Leipzig, 1897.
- K. FEUSSNER. Die Ziele der neueren elektrotechnischen Arbeiten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. gr. 8°. 32 S. Stuttgart, 1897. Samml. elektrotechn. Vortr., herausgeg. von E. VOIT, 1, 3.
R. B.

39b. Instrumente und deren technische Anwendung.

L i t t e r a t u r .

- Procédé SIEMENS Brothers, pour l'isolement au papier des plaques de tôle servant à la construction des appareils électriques. L'Éclair. électr. (4) 13, 507—508, 1897.
- E. O'KEENAN. Vérification des compteurs d'énergie ELIHU THOMSON. L'Éclair. électr. 11, 417—419, 1897.
- C. E. L. BROWN et J. L. ROUTIN. Étude sur les compteurs électriques. L'Éclair. électr. (4) 13, 157—168, 1897.
- R. F. SCHUCHARDT et G. H. JONES. Essais de compteurs. L'Éclair. électr. (4) 13, 270—271, 1897.
- Wechselstrommotorzähler der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin (System HUMMEL, D. R. P. a.). Elektrot. Rundsch. 14, 132—133, 1897.

- M. JEHNKE. Apparat zur Prüfung der Dichtigkeit von Isoliröhren. Elektrot. ZS. 18, 572, 1897.
- A. RUSSEL. Survolteur et réducteur de tension pour distribution par courants alternatifs. Electrician 13. Novbr. 1896. [L'Éclair. électr. (4) 10, 409—413, 1897.
- Essais de coupe-circuits électromagnétiques et de rhéostats automatiques pour moteurs électriques. L'Éclair. électr. 12, 191, 1897.
- F. COLLISCHONN. Ueber einen neuen Nebenschlussautomaten. Elektrotechn. ZS. 18, 357—359, 1897.
- E. O. ZWIETUSCH. Zur Frage der horizontalen Vielfachumschalter. Elektrot. ZS. 18, 626, 1897.
- H. ARMAGNAT. Appareils spéciaux pour courants alternatifs. L'Éclair. électr. (4) 10, 309—313, 346—349, 1897. R. B.

39 c. Leitungen.

Litteratur.

- C. HOCHENEGB. Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen. 2. Aufl. 8°. VIII u. 214 S. Berlin 1897.
- A. VASCHY. Lignes électriques artificielles. L'Éclair. électr. 11, 577—582, 1897.
- OSCAR MAY. Tafel für elektrische Leitungen. Berlin, Jul. Springer. München, R. Oldenbourg.
- A. BOCHET. Les installations électriques. L'Éclair. électr. (4) 10, 484—495, 1897.
- H. WIETZ. Die isolirten elektrischen Leitungsdrähte und Kabel. Ihre Erzeugung, Verlegung und Unterhaltung. 8°. VIII u. 236 S. Leipzig, O. Leiner, 1897.
- F. BONFANTE. L'établissement des circuits électriques à l'intérieur des habitations. L'Éclair. électr. (4) 10, 325—328, 1897.
- H. CAHEN. Die Leitungsberechnung für elektrische Beleuchtungsanlagen nach dem Drehstromsystem. Elektrot. ZS. 18, 316—318, 332—333, 1897.
- G. PELLISSIER. Sur le calcul du réseau de distribution des tramways électriques. L'Éclair. électr. (4) 11, 67—75, 1897.
- A. GEBTEL. Ueber den Bau von oberirdischen Starkstromleitungsnetzen. Elektrot. ZS. 18, 284—285, 1897.
- DUBREUIL. Poteaux métalliques pour lignes télégraphiques. Annales télégraphiques (3) 22, 385—416. [L'Éclair. électr. 11, 552—560, 1897.
- L. STARK u. J. SCHWARZ. Ueber die Bestimmung der günstigsten Mastenintervalle bei Fernleitungen. Elektrot. ZS. 18, 205—206, 1897.

- P. MARCILLAC.** Nouvelles applications du verre en électricité. L'Éclair. électr. 11, 585—587, 1897.
- A. PETERSEN.** Das deutsch-norwegische Kabel. Telegrafblad. Elektrot. ZS. 18, 250—251, 1897.
- Câble téléphonique sousmarin à chambre d'air.** The Electrician 39, 402, 1897. L'Éclair. électr. (4) 12, 355—356, 1897. .
- J. H. WEST.** Einiges Bemerkenswerthe in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze. Eisernes und hölzernes Gestänge in der Schweiz. Elektrot. ZS. 18, 261—263, 1897.
- A. BARBARAT.** Sur les câbles téléphoniques sous-marins. L'Éclair. électr. (4) 12, 356—358, 1897. Annales télégraphiques (3) 23, 161—165, 1897.
- R. M. SAYERS et S. S. GRANT.** La transmission sur les longs câbles sous-marins. L'Éclair. électr. (4) 13, 326—330, 1897.
- R. PETSCH.** Das Austrocknen von Lufttraumkabeln. Elektrot. ZS. 18, 206—208, 1897.
- E. PIÉREARD.** La capacité maxima des cables téléphoniques standard. L'Éclair. électr. (4) 10, 214—215, 1897.
- System CIRLA** für unterirdische Stromzuführung bei elektrischen Strassenbahnen. Elektrot. ZS. 18, 22—23, 1897.
- G. TROLL.** Ueber Contactflächen, deren Grösse und Form, als Verbindungsstellen zwischen Starkstrominstrument und Leitung. Elektrot. ZS. 18, 701, 1897.
- Wasserdichte Armaturen** für elektrische Beleuchtungsanlagen. Electrician 40, 200, 1897. [Deutsch. Mech.-Ztg. 1898, 93—94.
- HUNDHAUSEN.** Ueber ein neues System von Installations- und Sicherungsmaterialien der Firma SIEMENS u. HALSKE nach den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Elektrot. ZS. 18, 27—31, 41—44, 285, 1897.
- P. HÖFER.** Schienen-Erdverbindung für Eisenbahn-Telegraphenstationen. Elektrot. ZS. 18, 168, 1897.
- F. VESPER.** Untersuchungen über Erdleitungen. Elektrot. ZS. 18, 757—762, 1897.
- K. R. KOCH.** Ueber die Anlage von Blitzableitern. Elektrot. ZS. 18, 232—233, 1897.
- H. GÖRGES.** Ueber einen neuen Hochspannungsblitzableiter von Siemens und Halske. Elektrot. ZS. 18, 214—216, 1897.
- R. V. PICOU.** Facteur d'impédance et chute de tension dans les canalisations alternatives à forte tension. L'Industrie Électrique 23 mars et 25 avril 1897. L'Éclair. électr. 11, 550—552, 1897.
- M. GRUHN.** Schaltungsschema für Dreileitersystem bei Verwendung derselben Maschine als Zusatzmaschine und als Reservemaschine für jede Seite des Dreileitersystems. Elektrot. ZS. 18, 676, 1897.

- Sicherheitsregeln für elektrische Hochspannungsanlagen.** Elektrot. ZS. 18, 431—435, 1897.
- Die neuen Sicherheitsvorschriften der Institution of electrical engineers für Starkstromanlagen.** Elektrot. ZS. 18, 640—642, 1897.
- L. W. DOWNES et W. C. WOODWARD.** Plomb fusible. The Electrical Engineer, 9. Juni 1897. L'Éclair. électr. (4) 12, 467—468, 1897.
- VIOLLE.** Rapport sur les précautions à prendre dans l'installation des conducteurs électriques au voisinage des magasins à poudre. C. R. 124, 1211—1214, 1897.
- H. K. C. FISHER and J. C. H. DARBY.** Students guide to submarine cable-testing. 165 S. London, The Electrician Printing and Publishing Company, 1897.
- R. SKUTSCH.** Ueber Isolationsmessungen an Systemen von mehr als zwei Leitern, insbesondere an Starkstromanlagen. Elektrot. ZS. 18, 142—146, 1897.
- F. v. S.** Methode zum Untersuchen der Isolation und des Widerstandes von Strassenbahnleitungen. Elektrotechn. Rdsch. 15, 21—23, 1897.
- TRAVAILLEUR.** Sur la mesure de l'isolement en marche d'un réseau à trois fils à courant continu. L'Éclair. électr. (4) 10, 241—247, 1897.
- F. UPPENBORN.** Der Kabelmesswagen der städtischen Elektrizitätswerke in München. Elektrot. ZS. 18, 33—35, 1897.
- K. WILKENS.** Ueber Isolationsprüfungen bei Wechselstromanlagen. Elektrot. ZS. 18, 748—749, 1897.
- DEHMS.** Stromläufe zur selbstthätigen Gesundmeldung gestörter Telegraphenleitungen und als Hilfsmittel bei der Fehlereingrenzung. Elektrot. ZS. 18, 662—663, 1897.
- GALARD.** Selbstthätige Meldevorrichtung für Drahtbrüche an elektrischen Leitungen. Elektrotechn. Rdsch. 14, 105, 1897.
- F. CHARLES RAPHAEL.** The localisation of faults in electric light mains. 80. 184 S. New York, The D. van Nostrand Company. London, The Electrician Publishing Company, 1896.
- C. W. SCHAEFER.** Verbesserungen in der Eingrenzung von Fehlern in Seekabeln nach der Brückenmethode. Electrician 1897, 29. Oct. Elektrot. ZS. 18, 722—724, 1897.
- Apparat zur Anzeige von Leitungsbrüchen in Mehrphasenstromanlagen.** Dingl. Journ. 305, 211—212, 1897.
- Avertisseur statique de pertes à la terre.** Stanley Electric Manufacturing Co. Pittsfield. L'Éclair. électr. 11, 363—364, 1897.
- J. A. BARRETT.** La corrosion électrolytique des canalisations souterraines par les courants de retour des tramways, à Brooklyn. L'Éclair. électr. (4) 10, 415—416, 1897.
- D. C. JACKSON.** Sur la corrosion électrolytique par le courant de retour des tramways. L'Éclair. électr. (4) 10, 113—115, 1897.

Allgemeine Vorschriften zum Schutze der Reichs-Telegraphen- und Fernsprechanlagen, welche beim Bau und Betrieb elektrischer mit Gleichstrom betriebener Strassen- und Kleinbahnen zu beachten sind. ZS. f. Kleinbahnen. [Elektrot. ZS. 18, 101, 1897.

E. PIÉREARD. La question du mélange des courants dans les lignes aériennes. L'Éclair. électr. (4) 10, 355—359, 1897.

P. VAN VLOTEN. Perturbations téléphoniques dues aux courants de tramways. Rapport présenté à la neuvième assemblée générale de l'union internat. permanente de tramways. Stockholm 1896. L'Éclair. électr. (4) 12, 415—420, 1897.

A. P. TROTTER. Disturbance of submarine cable working by electric tramways. Journ. of Inst. of Electr. Engineers 26, 501—514, 1897. R. B.

39 d. Batterien und Accumulatoren. Elektrolyse.

Litteratur.

F. GRÜNWALD. Herstellung und Verwendung der Accumulatoren in Theorie und Praxis. 2. Aufl. 8°. Halle, W. Knapp, 1897.

C. HEIM. Die Accumulatoren für stationäre elektrische Anlagen. 2. Aufl. 8°. VI u. 138 S. Leipzig, O. Leiner, 1897.

DÉSIRÉ KORDA. Emploi mixte des accumulateurs et du trôlet. L'Éclair. électr. (4) 10, 274—277, 1897.

BLANCHON. Ueber die rasche Ladung von Tudor-Accumulatoren Société internationale des Electriciens. Elektrotechn. ZS. 18, 169, 1897.

J. A. MONTPELLIER. Accumulatoreinrichtung auf dem Haupt-telegraphenamt in Paris. Elektrotechn. ZS. 18, 158—161, 1897.

Ueber die Versorgung von Lehranstalten mit Accumulatorenstrom. Anlage im Physikalischen Institute der Universität Rostock, ausgeführt von Dr. W. THIEM und Dr. M. TÖWE. Elektrotechn. Rundsch. 14, 134—136, 1897.

Aluminium. L'Électr. 13, 242, 1897. [Proc. Phys. Soc. London 15 [6], 178—179, 1897. R. B.

39 e. Dynamomaschine, Kraftübertragung, Wechselstrommaschine, Transformator.

Litteratur.

E. ARNOLD. Constructionstafeln für den Dynamobau. 1. Theil Gleichstrommaschine. Karlsruhe, 1897.

— — Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. Elektrotechn. ZS. 18, 20, 1897.

- S. R. BOTTONE. The dynamo: how made, and how used. 10. ed. Appendix. 8°. 144 S. London, Sonnenschein, 1897.
- E. DANIELSON. Calcul graphique des moteurs à induction. Technisk Tidsskrift 13. Avril 1895. L'Éclair. électr. (4) 10, 266—274, 1897.
- G. DUMONT. Electromoteurs et leurs applications. 16°. 183 S. Paris, Gauthier-Villars, Masson et Co., 1897. Encyclop. scient. des aide-mémoire, sect. de l'ingén. 133 B.
- A. GAY. Les dynamos. L'Éclair. électr. (4) 10, 433—437, 1897.
- A. H. GIBBINGS. Dynamo attendants and their dynamos: a practical book for practical men. Reprinted from „Electricity“. 3. ed. 8°. 64 S. Rentell, 1897.
- F. GUILBERT. Machines dynamo-électriques. L'Éclair. électr. (4) 12, 493—499; 13, 14—19, 249—254, 1897.
- PAUL N. HASLUCK. Dynamos and electric motors: how to make and run them. 12°. 160 S. London, Cassell, 1897.
- G. KAPP. Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren. Deutsch von L. HOLBORN und K. KAHLE. 2. Aufl. 8°. VIII u. 374 S. Berlin, J. Springer; München, B. Oldenbourg, 1897.
- J. A. MONTPELLIER. Les dynamos (Principes, descriptions, installation, conduite, entretien, dérangements). 8°. 452 S. Paris, Vico-Dunod, 1897. Bibliothèque pratique de l'électricien.
- W. M. MORDEY. On dynamos. Journ. of Inst. of Electr. Enigneers 26, 532—571, 1897. Elektrotechn. ZS. 18, 412—415, 1897. L'Éclair. électr. (4) 13, 111—126, 1897.
- W. M. STINE. Caractéristique de dynamo. L'Éclair. électr. (4) 13, 321—322, 1897. Amer. Electrical, juillet 1897. The Electrician 13. août 1897.
- S. P. THOMPSON. Die dynamoelektrischen Maschinen. Uebers. von C. GRAWINKEL. 5. Aufl., besorgt von K. STRECKER und F. VESPER. gr. 8°. 799 S. Halle, W. Knapp, 1897.
- — Dynamo-electric machines (latest). Supplement to the 6th. ed. of Dynamo-electric machinery. Sectional paper for notes etc. 8°. 50 S. London, Spon, 1897.
- W. WEILER. Die Dynamomaschine. Physikalische Principien, Arten, Theile, Wechselwirkung der Theile und Construction derselben. 3. Aufl. 8°. XVI u. 199 S. Magdeburg, 1897. (Polytechn. Bibl. 1. Theil.)
- — Der praktische Elektriker. Populäre Anleitung zur Selbstanfertigung elektrischer Apparate und zur Anstellung zugehöriger Versuche. 3. Aufl. 8°. XXXII und 614 S. Leipzig, 1897.
- W. H. UHLAND. Dynamomaschinen und elektrische Leitungen. Dresden, Kühnemann, 1897.
- G. SCHMIDT-ULM. Die Wirkungsweise, Berechnung und Construction der Gleichstrom-Dynamomaschinen und Motoren. VIII und 272 S. Leipzig, O. Leiner, 1897.

- R. FERRINI.** A proposito d'una formola per il calcolo d'una dinamo a corrente continua. *Rend. Ist. Lomb.* (2) 30, 723—796, 1897.
- E. WILSON.** The relative size, weight, and price of dynamo-electric machines. *Journ. of Institution of electrical engineers* 26, 160—164, 1897. *L'Éclair. électr.* (4) 12, 597—599, 1897.
- L. FLEISCHMANN.** Methode zur Bestimmung der Compoundirung einer Gleichstrommaschine. *Elektrotechn. ZS.* 18, 663, 1897.
- L. SCHÜLER.** Bestimmung der Compoundirung einer Gleichstrommaschine. *Elektrotechn. ZS.* 18, 701—702, 1897.
- J. FISCHER-HINNEN.** Eine neue Methode zur Vermeidung der Funkenbildung von Gleichstrommaschinen. *Elektrotechn. ZS.* 18, 786, 1897.
- W. BAXTER.** Nebenschlussmotoren für elektrischen Strassenbahnbetrieb. *Elektrotechn. ZS.* 18, 130—131, 1897.
- LUXENBERG.** Nebenschlussmotoren für elektrischen Strassenbahnbetrieb. *Elektrotechn. ZS.* 18, 259—261, 1897.
- O. ENGELHARDT.** Nebenschlussmotoren für Strassenbahnwagen. *Elektrotechn. ZS.* 18, 297—298, 1897.
- R. BAUCH.** Zur Frage der Nebenschlussmotoren für Bahnbetrieb. *Elektrotechn. ZS.* 18, 299—300, 1897.
- E. EGGER.** Nebenschlussmotoren für elektrischen Strassenbahnbetrieb. *Elektrotechn. ZS.* 18, 356—357, 1897.
- DE CANDO.** Dynamo pour distribution à trois fils. *L'Éclair. électr.* (4) 12, 359—360, 1897.
- L. FLEISCHMANN.** Graphische Methode zur Bestimmung der effektiven elektromotorischen Kraft aus der Spannungscurve. *Elektrotechn. ZS.* 18, 35, 1897.
- L. M. HELDT.** Relation entre le flux et la puissance dans une dynamo. *Electrical World* 28. decembre 1896. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 451—453, 1897.
- ROTHERT.** Theorie der Dreileitermaschinen. D. R.-P. Nr. 90 365 der Elektrizitäts-A.-G., vorm. W. Lahmeyer u. Co. *Elektrotechn. ZS.* 18, 55, 1897.
- — Theorie der Dreileitermaschinen nach dem Doppelfeldsystem. *Elektrotechn. ZS.* 18, 230—232, 247—250, 286, 324, 1897.
- RASCH.** Theorie der Dreileitermaschinen nach dem Doppelfeldsystem. *Elektrotechn. ZS.* 18, 286, 1897.
- A. RITTERSHAUSEN.** Theorie der Dreileitermaschine. *Elektrotechn. ZS.* 18, 310, 1897.
- E. DICK.** Vorausbestimmung der Erregung bei Gleichstromdynamos für Vollbelastung. *Elektrotechn. ZS.* 18, 344—345, 1897.
- E. A. N. POCHIN.** Anlasswiderstände. *Elektrotechn. ZS.* 18, 346, 1897.

- A. BLONDEL. Ueber eine neue Regulirung für Bahnmotoren. Elektrotechn. ZS. 18, 659—662, 1897.
- J. S. YABSLEY. Régulateur électromagnétique pour machines marines. L'Éclair. électr. 11, 314—315, 1897.
- A. HEYLAND. Ueber magnetische Streuung. Elektrotechn. ZS. 18, 56, 1897.
- A. ROTHERT. Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen. Elektrotechn. ZS. 18, 20, 1897.
- KOLOMAN VON KANDÓ. Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen. Elektrotechn. ZS. 18, 44, 1897.
- CH. WESTPHAL. Die Ankerrückwirkung der Wirbelströme. Elektrotechn. ZS. 18, 146—147, 1897.
- A. BESSO. Ankerrückwirkung der Wirbelströme. Elektrotechn. ZS. 18, 227, 1897.
- R. BRAUN. Ueber Ankerrückwirkung bei Drehstromgeneratoren. Elektrot. ZS. 18, 365—370, 1897.
- M. BRESLAUER. Zur Berechnung von Eisenverlusten in Nuthenankern. Elektrot. ZS. 18, 80—81, 1897.
- P. DESOMBRE. Courants de FOUCAULT dans les dynamos à courant continu. L'Éclair. électr. (4) 10, 343—346, 1897.
- PULJ. Ueber die Verluste in Folge Reibung, Hysteresis und Wirbelströme in den Dynamomaschinen. Elektrot. ZS. 18, 222—223, 1897.
- M. v. DOLIVO-DOBROWOLSKY. Betrachtungen über Loch- und Zahnanker. Elektrot. ZS. 18, 429—430, 1897.
- H. DU BOIS. Betrachtungen über Loch- und Zahnanker. Bemerkungen zu dem Artikel des Herrn von DOLIVO-DOBROWOLSKY. Elektrot. ZS. 18, 502, 1897.
- L. FLEISCHMANN. Ueber Loch- und Zahnanker. Elektrot. ZS. 18, 534, 1897.
- L. BAUMGARDT. Betrachtungen über Loch- und Zahnanker. Elektrot. ZS. 18, 543, 1897.
- C. L. R. E. MENGES. Betrachtungen über Loch- und Zahnanker. Elektrot. ZS. 18, 672—673, 1897.
- P. DESOMBRE. Effort exercé sur le fer dans les induits dentés. L'Éclair. électr. (4) 13, 379—381, 1897.
- Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft Berlin. Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung. 2. Ausgabe. Berlin, J. Springer.
- J. KRÄMER. Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen. 2. Aufl. Jena, H. Costenoble.
- O. v. MILLER und A. HASSOLD. Die Versorgung der Städte mit Elektrizität. Darmstadt, Arnold Bergsträsser, 1897.
- F. NATALIS. Zur Berechnung der elektromagnetischen Zugkraft. Elektrot. ZS. 18, 568, 1897.

- R. V. PICOU. Distribution de l'électricité. Installations isolées. 2. éd. XVI und 168 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, Masson et Co., 1897. Encyclop. des aide-mém. Nr. 5, A. 2.
- Le transport électrique des forces motrices. 16^o. 160 S. Paris, Bernard et Co., 1897. Petite encyclop. électro-mécanique, publ. sous la direct. D'HENRY DE GRAFFIGNY. 9. Vol.
- DUGALD C. JACKSON. Les transmissions électriques dans les ateliers. L'Éclair. électr. (4) 11, 111—112, 1897. Western Soc. of Engineers 9. déc. 1897.
- ERNEST KILBURN SCOTT. Local distribution of electric power in workshops etc. cr. 8^o. 158 S. London, Biggs and Co., 1897.
- S. HANAPPE. Installation à courants triphasés du laboratoire de l'École spéciale de Mons. L'Éclair. électr. (4) 11, 193—200, 256—282, 298—304, 1897.
- J. L. ROUTIN. La distribution d'énergie électrique de Rheinfelden. L'Éclair. électr. 11, 390—397, 1897.
- Kraftübertragung Niagara-Buffalo. Elektrot. ZS. 18, 23, 1897.
- A. K. BAYLOR. Some recent developments in electric traction appliances. Journ. of Inst. of Electric Engineers 26, 344—393, 1897.
- PAUL DUPUY. La traction électrique. 8^o. 511 S. Paris, H. Bécus.
- ERNEST GÉRARD. Traité complet d'électrotraction. 4^o. VIII und 640 S. Bruxelles, P. Weissenbruch, 1897.
- R. ARNÒ. Elektrische Strassenbahnen mit Einphasen-Wechselstrom. Elektrot. ZS. 18, 35—36, 1897.
- L. BELL. Power distribution for electric railroads. New-York, Railway Publishing Company, 1897.
- HENRI MARÉCHAL. Les tramways électriques (Dispositions générales, voie, tramways à conducteurs aériens, souterrains, établis au niveau du sol etc.). 8^o. VII u. 204 S. Paris, Baudry et Co., 1897.
- J. S. RAWORTH. The generation of electrical energy for tramways. Journ. of Inst. of Electric Engineers 26, 432—443, 1897.
- E. SIEG. Ueber Accumulatorenbahnen. Elektrot. ZS. 18, 201—204, 1897.
- Neue elektrische Locomotive, System HEILMANN. Elektrot. ZS. 18, 223, 1897.
- CH. JACQUIN. Les nouvelles locomotives électriques HEILMANN. L'Éclair. électr. (4) 11, 150—157, 1897.
- G. FERRARIS und R. ARNÒ. Ein neues System zur elektrischen Vertheilung der Energie mittels Wechselströmen. Deutsch von C. HEIM. 2. Aufl. 8^o. Weimar, 1897.
- A. SCHLATTER. Vertheilung von Wechselstrom mittels Transformatoren. Elektrotechn. Rundsch. 15, 40—42, 1897/98.
- RICC. ARNÒ. Trasmissioni e distribuzioni polifasi. 16^o. 54 S. Torino, Unione tipografica-editrice, 1897.

- A. NIZZOLA.** Transport d'énergie électrique par courants polyphasés à Romagnano. *L'Éclair. électr.* 11, 447—452, 1897.
- J. L. ROUTIN.** Quelques considérations sur les distributions par courants polyphasés. *L'Éclair. électr.* 11, 439—445, 1897.
- J. FISCHER-HINNEN.** De l'influence de la chute de tension dans le calcul des alternateurs. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 145—156, 1897.
- ALFRED HAY.** The principles of alternate-current working. 8°. XI u. 276 u. IV S. London, Biggs and Co., 1897.
- KAPP.** Elektrische Wechselströme. Deutsch von H. KAUFMANN. 2. Aufl. 8°. V u. 92 S. Leipzig, O. Leiner, 1897.
- W. P. MAYCOCK.** The alternating-current circuit: an introductory and non-mathematical book for engineers and students. 8°. 110 S. London, Whittaker, 1897.
- R. RÜHLMANN.** Grundzüge der Wechselstromtechnik. Zugleich Ergänzung zu: Grundzüge der Elektrotechnik der Starkströme. Eine gemeinfassliche Darstellung der Grundlagen der Elektrotechnik der Wechsel- und Mehrphasenströme. 8°. 359 S. Leipzig, O. Leiner, 1897.
- PIONCHON.** Leçons sur la production industrielle des courants alternatifs. Cours public professé à la faculté des sciences de Grenoble. 2 Vol. autographiés. Grenoble, Grattier, 1897.
- HANS GÖRGES.** Die Mehrphasenströme und der Drehstrom. Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1897, 25—28, 33—36. Populär.
- A. HEYLAND.** Wechselstrommotor mit Anlauf unter hoher Belastung. Vortrag, gehalten auf der 5. Jahresversamml. des Verbandes deutsch. Elektrotechniker zu Eisenach, 10. bis 13. Juni 1897. *Elektrot. ZS.* 18, 523—525, 1897.
- STEINMETZ.** Der Wechselstrom-Inductionsmotor. *Elektrot. ZS.* 18, 743—748, 766—770, 786—789, 1897.
- TESLA.** Neuer Generator für Ströme hoher Frequenz. *Electr. Engin. New-York. Elektrot. ZS.* 18, 282, 1897.
- J. FISCHER-HINNEN.** Die Vorausberechnung von Wechselstrommaschinen mit Bezug auf den Spannungsabfall. *Elektrot. ZS.* 18, 633—639, 1897.
- J. E. WOODBRIDGE.** Fonctionnement des alternateurs en parallèle. *Electr. Engin. New-York*, 28 avril et 21 mai 1897. [*L'Éclair. électr.* (4) 12, 468—471, 1897.
- G. STERN.** Wechselstrommotoren im Anschluss an einphasige Wechselstromcentralen. *Elektrot. ZS.* 18, 192, 1897.
- C. P. STEINMETZ.** Fonctionnement en parallèle des alternateurs. *Electr. World*, 2 jan. 1897. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 413—414, 1897.

- G. W. MEYER. Bestimmung des synchronen Ganges und der Phasengleichheit zweier parallel geschalteter Wechselstromgeneratoren mittels des Telefons. *Elektrot. Rundsch.* 15, 24—25, 1897.
- E. H. GEIST. Variable Tourenzahl bei Wechselstrommotoren. *Elektrot. ZS.* 18, 567—568, 1897.
- BEHN-ESCHENBURG. Zur Berechnung der Eisenverluste in Alternatoren des sogenannten Inductortypus. *Elektrot. ZS.* 18, 21—22, 1897.
- W. S. FRANKLIN. Synchronous motors. *Electr. World* 30, 271—272. 1897. [*Proc. Phys. Soc. London* 15 [12], 396, 1897.
- E. J. BERG. Sur l'emploi des moteurs synchrones surexcités dans les distributions à courants alternatifs. *L'Éclair. électr.* (4) 11, 22—32, 1897. *Electr. World*, 21., 25. novembre et 5. décembre 1896, 623, 656 u. 723.
- R. KLASSON. Einfluss von Synchronmotoren auf den Leistungsfactor von Drehstromcentralen. *Elektrot. ZS.* 18, 278—279, 1897.
- R. ARNØ. Une méthode simple de démarrage des moteurs électriques asynchrones à courant alternatif simple. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 390—395, 1897.
- B. A. BEHREND. Ueber asynchrone Wechselstrommotoren. *Elektrot. ZS.* 18, 165—168, 1897.
- E. J. BERG. Moteur asynchrone à courant alternatif simple. *Electr. Rev.* 1897, 13. August. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 176—177, 1897.
- F. GUILBERT. Du rôle des condensateurs dans les induits des moteurs asynchrones. *L'Éclair. électr.* (4) 10, 193—201, 1897.
- A. G. ROSSI. Sulla misura delle differenze di fase nelle correnti alternative. Padova, Draghi.
- C. P. STEINMETZ. Moteurs asynchrones. *Electr. New-York*, 29. juillet, 5. et 12. août 1897. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 510—517, 1897.
- KÜHNEL. Ueber Drehstrommotoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft von besonders hoher Tourenzahl. *Elektrot. ZS.* 18, 801—802, 1897.
- R. DAHLANDER. Drehstrommotoren mit variabler Polzahl. *Elektrot. ZS.* 18, 257—259, 1897.
- E. ZIEHL. Zur Theorie der Drehstrommotoren mit variabler Polzahl. *Elektrot. ZS.* 18, 535—538, 1897.
- H. GIBSON. Régulation du champ inducteur dans les génératrices triphasées. *L'Éclair. électr.* (4) 13, 559—560, 1897.
- L. SCHÜLER. Messung der Schlüpfung von Drehstrommotoren. *Elektrot. ZS.* 18, 677, 1897.
- G. ADAMS. Transformer design: a treatise on their design, construction and use. 8^o. 84 S. London, Spon, 1897.
- F. LOPPÉ. Les transformateurs de tension à courants alternatifs. 206 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, Masson et Co., 1897.

- A. RUSSEL. Mathematische Beziehungen über Transformatoren. Elektrotechn. Rundsch. 14, 206—207, 217—219, 1897.
- A. REDING. Der elektrische Wirkungsgrad der Transformatoren. Journ. télégraph. 1897, Nr. 9 u. 10. Elektrot. ZS. 18, 734—736, 749—752, 1897.
- WYDTS et DE ROCHEFORT. Nouveau transformateur à haute tension. L'Éclair. électr. (4) 13, 362—363, 1897.
- H. CARHART. Construction et essais d'un transformateur de 1250 watts. L'Éclair. électr. (4) 13, 176, 1897. Electr. World.
- F. GUILBERT. Essais d'une série de transformateurs américains. L'Éclair. électr. 11, 405—411, 1897.
- SIEMENS u. HALSKE. DEBI's Wechselstrom-Gleichstrom-System. Elektrot. ZS. 18, 543—544, 1897.
- M. DEBI. Wechselstrom-Gleichstrom-System. Elektrot. ZS. 18, 626, 1897.
- F. BEDELL, R. E. CHANDLER et R. H. SHERWOOD. Détermination graphique de la chute de tension dans les transformateurs fonctionnant sur charge non inductive. L'Éclair. électr. (4) 13, 462—465, 1897. E. B.

39f. Telephon und Mikrophon.

Litteratur.

- F. C. ALLSOP. Telephones: their construction and fitting. Practical treatise of fitting up and maintenance of telephones and auxiliary apparatus. 4. ed. 8°. 272 S. London, Spon, 1897.
- MAURICE GILLET. Manuel de téléphonie. 8°. 327 S. Paris, Ch. Dunod et P. Vicq.
- THÉODORE SCHWARTZE. Manuel pratique du téléphone. I. partie: Installations privées, téléphone, microphone et radiophone. 3. éd. franç. par S. FOURNIER et D. TOMMASI. 16°. 288 S. Paris, Tignol, 1897. Bibl. des actualités industr. Nr. 2.
- J. H. WEST. Die gegenwärtige Entwicklung des Fernsprechwesens. Elektrot. ZS. 18, 74—77, 86—90, 1897.
- A. HASSLER. Die Staatstelephonie in Württemberg. 2. Aufl. Stuttgart, 1897.
- J. GAVEY. The telephone trunk line system in Great-Britain. Journ. Inst. Electr. Engin. 25, 624—681, 1897.
- J. W. GILTAY. Das Polarisiren telephonischer Empfänger. Elektrot. ZS. 18, 333—335, 1897.
- G. RITTER. Fernsprechanlage ohne Rufstromquellen bei den Teilnehmerstellen. Elektrot. ZS. 18, 97—98, 106—107, 1897.
- Telephoncabinen aus Glasbausteinen. Elektrot. ZS. 18, 300—301, 1897. E. B.

39g. Telegraphie. Signalwesen. Uhren.**Litteratur.**

- E. RENARD. Les télégraphes et le téléphone dans le département du Gard (1821—1896). 8°. 100 S. Nîmes, Blanc-Ménard.
- F. ROSSEL. Télégraphie sous-marine. Méthode graphique pour l'étude de la transmission des ondes. L'Éclair. électr. (4) 13, 97—101, 1897.
- Télégraphes de bord, système B. A. FISKE. L'Éclair. électr. 11, 310—314, 1897.
- ADER's Kabelempfänger. Elektrot. ZS. 18, 561, 1897.
- L. POHL. Neues Zweifach-Telegraphensystem. Elektrot. ZS. 18, 279—280, 1897.
- WIETLISBACH. Duplextelegraphie mit dem HUGHES-Apparate in der Schweiz. Elektrot. ZS. 18, 289—290, 1897.
- F. T. HOLLINS. Electrically interlocking the block and mechanical signals on railways. Journ. Inst. Electr. Engin. 26, 37—84, 1897.
R. B.

39h. Beleuchtung.**Litteratur.**

- PHILIP ATKINSON. The elements of electric lighting. 9. ed. VI u. 279 S. New-York, D. van Nostrand Co., 1897.
- J. G. BRUUN. Elektrisk Belysning i Teori og Praksis. 2. udg. 8°. 278 S. Kjöbenhavn, 1897.
- F. B. CROCKER. Electric lighting: a practical exposition of the art, for the use of engineers, students etc. Vol. I: The generating plant. Roy.-8°. London, Spon, 1897.
- F. GRÜNWALD. Elektrische Beleuchtungsanlagen. 6. Aufl. X u. 308 S. Halle, W. Knapp, 1897.
- S. v. GAISBERG. Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. 14. Aufl. München u. Leipzig, 1897.
- ALFRED Ritter von URBANITZKY. Die elektrischen Beleuchtungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Ausführung dargestellt. 3. Aufl. Elektrot. Bibl. Nr. 11. 8°. VIII u. 240 S. Wien, A. Hartleben.
- J. W. URQUHART. Electric light: production, use; directions for treatment of dynamo-electric machines, batteries, accumulators, electric lamps. 8°. 444 S. London, Lockwood, 1897.

- J. W. URQUHART. Electric light fitting: a handbook for working electrical engineers. 8^o. 330 S. London, Lockwood, 1897.
- J. H. KNIGHT. Electric light for country houses: practical handbook on erection and running of small installations. 2. ed. 8^o. 80 S. London, Lockwood, 1897.
- BÜTTNER. Die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen. Elektrot. ZS. 18, 211—212, 1897.
- Discussion über den Antrag des Technischen Ausschusses, betr. Beschlussfassung über photometrische Einheiten. Elektrot. ZS. 18, 305—309, 1897.
- G. RICHARD. Les lampes à arc. L'Éclair. électr. (4) 11, 11—15, 1897.
- WEBER. Lampe à arc. L'Éclair. électr. (4) 13, 24—25, 1897.
- M. LUXENBERG. Die Bogenlichtschaltungen und die Bogenlampengattungen. 2. Aufl. Leipzig, 1897.
- H. RENTZSCH. Neue Aufhängung von Bogenlampen. Elektrot. ZS. 18, 419—420, 1897.
- E. THOMSON. Economie comparée des lampes à arc découvert et à arc enfermé. L'Éclair. électr. (4) 12, 312—315, 1897.
- A. H. Lampes à incandescence à haute tension. L'Éclair. électr. (4) 13, 76—77, 1897.
- O. S. BUSSMANN. Zur Glühlampenfrage. Elektrot. ZS. 18, 45—47, 1897.
- P. BAUTZE. Die Edisonfassung. Ein anderer Beitrag zur Glühlampenfrage. Elektrot. ZS. 18, 153—156, 1897.
- Die Verwerthung ausgebrannter Glühlampen. Elektrot. ZS. 18, 778—779, 1897.
- C. L. WEBER. Ueber Oekonomie von Glühlampen. Elektrot. ZS. 18, 172, 1897. R. B.

39i. Verschiedenes.

Litteratur.

- K. STRECKER. Einführung des Wortes „Leistung“ für Effect. Elektrot. ZS. 18, 646, 1897.
- Four électrique PATTEN. L'Éclair. électr. 11, 309—310, 1897.
- L. COLIN. Les appareils de chauffage et de cuisine électriques construits par la société CROMPTON et par la société du familistère de Guise (DEQUEENNE et Cie.). Société internationale des électriciens, 3 février 1897. L'Éclair. électr. (4) 10, 323—324, 1897. Elektrot. ZS. 18, 132—133, 1897.

H. A. JUNGCLAUS. Ueber die Einwirkung der elektrischen Licht- und Kraftvertheilungsanlagen in Schiffen auf den Compass. 8°. Bremerhaven, 1897. R. B.

40. Vermischte Constanten.

G. JOHN. Ueber Sulfide und verwandte Verbindungen. Diss. Erlangen, 40 S., 1897. [Beibl. 21, 938—940, 1897†.

Es wurden die Gefrierpunkts-, Siedepunkts- und Dielektricitätsconstanten einer Reihe organischer Flüssigkeiten bestimmt und das Moleculargewicht einiger Substanzen ermittelt. Die Resultate sind im Folgenden wiedergegeben:

Bestimmungen der Moleculargewichte.

Nr.	Untersuchte Substanz	Lösungsmittel	Angew. Constante	Molecular-gewicht		Angew. Methode
				beob.	ber.	
1	Acetanilid	Aethylmercaptan	19	136,2	135	Sieden
2	"	Diäthylsulfid	40	137,4	135	"
3	Aethylmercaptan	Benzol	49	63,4	62	Gefrieren
4	Benzil	Sulfobenzid	121,7	207,1	210	"
5	Benzoësäure	Aethylmercaptan	19	127,5	122	Sieden
6	"	Azobenzol	78	218,9	122	Gefrieren
7	"	Diäthylsulfid	40	134,5	122	"
8	"	Diisoamylsulfoxyd	53	118,7	122	"
9	"	Diisoamylsulfon	119	121,2	122	"
10	"	Diisobutylsulfoxyd	67	119,6	122	"
11	"	Diisobutylsulfon	63	120,2	122	"
12	"	Dinitrobenzol	98	126,6	122	"
13	"	Nitrobenzol	71	236,8	122	"
14	"	Phenyldisulfid	69	236,5	122	"
15	Diäthylsulfid	Benzol	49	91,4	90	"
16	Essigsäure	Diisoamylsulfon	119	67,6	60	"
17	"	Phenyldisulfid	69	124,1	60	"
18	Formanilid	Aethylmercaptan	19	122,3	121	Sieden
19	"	Diisoamylsulfoxyd	53	120,8	121	Gefrieren
20	"	Diisoamylsulfon	119	119,7	121	"
21	Zimmtsäure	Sulfonat	87	146,1	148	"
22	"	Phenyldisulfid	69	296,5	148	"

Bestimmungen der Dielektricitätsconstanten.

Untersuchte Substanz	Temp. °C.	Dielektricitätsconstante
Aceton	18	22,156
Aethylmercaptan . . .	18	23,878
Azobenzol	75	2,68
Amylalkohol (iso) . . .	18	16,006
Diäthylsulfid	18	4,264
Diisoamylsulfid	18	3,76
Diisobutylsulfid	18	3,40
Dinitrobenzol	65	6,16
Diisoamylsulfoxyd . . .	38	22,156
Diisobutylsulfoxyd . . .	70	27,56

Scheel.

R. J. FRISWELL. On the properties of nitrobenzene. Chem. News 76, 149—150, 1897 †.

Für das Nitrobenzin ergaben sich folgende Constanten:

Specifisches Gewicht des festen Nitrobenzins bezogen auf Wasser von 4° bei 1,5°: 1,3440; des flüssigen Nitrobenzins bei 3,8°: 1,2220; bei 13,4°: 1,2116; bei 28°: 1,1931.

Die Ausdehnung beim Schmelzen ist 0,099804; die Contraction beim Festwerden 0,099837. Der Schmelzpunkt liegt bei 760 mm Druck bei 209°.

Nitrobenzin ist insofern eine bemerkenswerthe Substanz, als der Dampf desselben stark gefärbt erscheint. Die Färbung ist bereits sichtbar in Schichten von 2 Zoll und ist stark markirt bei Schichten von 6 bis 8 Zoll. Der Dampf lässt, bei durchgehendem Lichte untersucht, kein Bandenspectrum erkennen. Scheel.

CH. ED. GUILLAUME. Sur les propriétés physiques des aciers au nickel. L'Éclair. électr. 13, 519—520, 1897 †.

Hinweis auf die interessanten Bestimmungen der physikalischen Eigenschaften des Nickelstahls im internationalen Maass- und Gewichtsbureau. Scheel.

A. E. LUNDAL. Beiträge zur Kenntniss der physikalischen Eigenschaften des Kautschuks. Doctordiss. Upsala, 1897.

Die Absorption der Flüssigkeiten durch feste Körper ist bis jetzt wenig studirt worden. Der Verf. beschäftigt sich sehr eingehend mit der Absorption von Paraffinöl und Paraffin durch

Kautschuk, und zwar mit den Veränderungen, welche in den physikalischen Eigenschaften des Kautschuks durch diese Absorption hervorgebracht werden. Wenn schwarzer, reiner Kautschuk bei Zimmertemperatur in Paraffinöl gelegt wird, nimmt derselbe etwa viermal seines Gewichtes von der Flüssigkeit auf. Wird, nachdem der Sättigungspunkt erreicht ist, die Temperatur erniedrigt, so giebt der Kautschuk wieder Paraffin ab. Bei dieser Absorption ändert sich die Dichtigkeit des Kautschuks in eigenthümlicher Weise, und zwar so, dass das Kautschukstückchen, welches zuerst in Paraffinöl sinkt, nach einigen Tagen auf der Fläche schwimmt, um nach einiger Zeit wieder zu sinken. Die Zusammendrückbarkeit des Kautschuks, die in reinem Zustande schon ziemlich gross ist, nimmt bei dieser Absorption im Beginn noch zu, erreicht ein Maximum und nimmt danach allmählich wieder ab, bis bei Sättigung die Compressibilität nicht viel grösser als für Wasser ist.

Bei Dehnung eines Kautschukstabes wird er bekanntlich anisotrop, und der thermische Ausdehnungscoefficient wird verschieden in verschiedenen Richtungen. Der Verfasser findet aber, dass der cubische Dilatationscoefficient unverändert ist. Mit zunehmender Temperatur nimmt der Elasticitätscoefficient ab, der lineare Dilatationscoefficient stark zu. Weil nun dieser für kleine Belastungen positiv, bei grösseren negativ ist, giebt es für jede Belastung eine „Inversionstemperatur“, bei welcher der Dilatationscoefficient = 0 ist. Der Verfasser berechnet aber auch den linearen Dilatationscoefficienten für constanten Elasticitätsmodul und findet, dass dieser merklich constant ist. Was hier für reinen Kautschuk gefunden ist, gilt auch hauptsächlich für solchen, welcher Paraffin absorbirt hat. Schliesslich hat der Verf. auch die Temperaturänderungen bei der Dehnung des Kautschuks untersucht und dieselben in Uebereinstimmung mit den theoretischen Folgerungen gefunden.

K. Å.

ALPHABETISCHES

NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER

ZU

ABTHEILUNG I UND II.

(An der mit einem * bezeichneten Stelle ist kein Bericht erstattet, theilweise folgt ein solcher im nächsten Jahrgange. — ä, ö, etc. suche man unter ae, oe u. s. w., Mc und M' unter Mac, j unter i.)

A.

ABATI, G. Brechung und Dispersion des Siliciums in seinen Verbindungen *II. 38.

ABBOT, C. T. sh. NOYES, A. A. I. 523.

ABEGG, B. Dielektricitätsconstanten bei tiefen Temperaturen II. 419.

— Depolarisationsgeschwindigkeit von Elektroden und Dielektricitätsconstanten bei tiefen Temperaturen II. 679.

— Veränderung von Salzen durch Kathodenstrahlen II. 718.

ABENDROTH, W. Physik *I. 15.

ABNEY, W. de W. Photographische Lichtwirkung *II. 127.

— Farbenphotographie (2 Arb.) *II. 129.

ABRAHAM, H. Inductions-Oscillograph II. 534.

— Inductions-Rheograph II. 534.

— u. BUISSON, Optische Methode zur Untersuchung von Wechselströmen II. 558.

—, M. Elektrische Schwingungen um einen stabförmigen Leiter II. 390.

ABRAMCZYK, M. Wärmeemission des Steinsalzes II. 361.

ABRUZZI, MOISE u. LAZIO. Azimutbeobachtungen *I. 51.

Absorption u. Adsorption I. 540.

Absorption des Lichtes II. 39.

ABT, A. Leitungswiderstand und spezifische Wärme einiger Eisenoxyde und Eisensulfide II. 571.

— Magnetisches Verhalten weichen Stahles bei andauerndem Stromschlusse im Vergleich zu weichem Eisen II. 764.

Accumulatoren (technisch) II. 819.

ASCHESON. Ueberführung von Kohlenstoff in Graphit durch elektrisches Erhitzen I. 163.

ACHIARDI, G. d'. Krystallformen des Calcits von Montecatini *I. 295.

— Turmalin von Giglio *I. 295.

— Optische Stellung des Fluorins von Gerfalco und Giglio *II. 112.

— Optische Anomalien des Analcims von Montecatini *II. 112.

ACKERMANN. Zwei Versuche I. 58.

ACKROYD, WILLIAM. Schnelle Bestimmung des Aequivalents der Schwefelsäure I. 176.

ADAMS, G. Transformatoren *II. 825.

—, H. Ingenieurmechanik *I. 377.

ADDY, G. Profil für Werkzeugstahl I. 72.

ADER. Empfangsapparat für Unterseekabel II. 544, *827.

Adhäsion I. 427.

Adsorption I. 540.

Aenderungen des Aggregatzustandes II. 274.

- Aëromechanik I. 399.
- AGAFONOFF, V. Lichtabsorption in den Krystallen II. 107.
- Krystallabsorption für Licht- und Röntgenstrahlen *II. 748.
- Aggregatzustand, Aenderungen II. 274.
- AHLBORN, F. Schwebeflug und Fallbewegung ebener Tafeln I. 415.
- Stabilität der Flugapparate I. 417.
- AHRENS, W. Gleichungssystem einer KIRCHHOFF'schen galvanischen Stromverzweigung II. 563.
- AHRIMAN. Zukünftige Photographie II. 124.
- AIGNAN, A. Löslichkeit der Flüssigkeiten *I. 515.
- u. DUGAS, E. Löslichkeit von Flüssigkeiten I. 508.
- AISINMAN, S. Löslichkeit der Mineralöle in absolutem Alkohol I. 504.
- AITKEN, JOHN. Kerne der Nebelbildung II. 320.
- Akustik, physikalische I. 553.
- physiologische I. 566.
- ALBERS-SCHÖNBERG sh. DEYCKE *II. 746.
- ALBRECHT, EUGEN. Kymographion nach HÜRTLE I. 68.
- , GUSTAV. Elektrizität *II. 426.
- , TH. Vergleichung optischer und photographischer Bestimmung der Breitenänderung *I. 52.
- ALEXANDER sh. KARNACK, C. *I. 814.
- , TH. Gleichgewicht einer cylindrischen Schale *I. 397.
- ALEXATT, P. Krystallform des Strontiumformiats *I. 296.
- ALIAMET. Condensatoren mit Elektrolyten II. 449.
- Hysteresisverluste in Transformatoren II. 772.
- ALLAIRE, PIERRE sh. RICHARDSON, G. M. I. 99.
- Allgemeine Physik I. 3.
- Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus II. 367.
- Allgemeine Theorie des Lichtes II. 3.
- Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz II. 161.
- ALLEN, H. N. Messung der Inductanz mit dem Secohmmeter II. 808.
- Verbesserung des Secohmmeters von AYRTON u. PERRY II. 543.
- ALLSOP, F. C. Telephon *II. 826.
- ALMANSI, E. Deformation der elastischen Kugel I. 428.
- Dasselbe unter Einfluss der Wärme I. 429.
- ALMY, J. E. Zufällige Doppelbrechung in Flüssigkeiten *II. 111.
- ALTMANN, J. Seitenabweichung rotiren der Geschosse *I. 427.
- ALTSCHUL, M. Gefrierpunkte von Mischungen aus Schwefelsäure und Wasser II. 291.
- Comprimirtes und flüssiges Acetylen II. 324.
- ALVISI, UGO. Beziehungen zwischen Moleculargewicht und Dichte I. 153.
- sh. MIOLATI, A. II. 629.
- AMAGAT, E. H. Beziehungen, durch welche die in der Thermodynamik vorkommenden Coëfficienten dem Gesetze der correspondirenden Zustände genügen II. 177.
- Relationen zwischen Coëfficienten der latenten Wärme, Ausdehnung etc. II. 177.
- Gesetz der correspondirenden Zustände und kritische Constanten *II. 204.
- AMANN, J. Birefractometer *II. 157.
- AMANS, P. C. Neuer Phonograph *I. 566.
- AMERONN, H. Pleochroismus pflanzlicher und thierischer Fasern, die mit Silber- und Goldsalzen gefärbt sind II. 110.
- u. LE BLANC. Isomorphe Mischkrystalle 2. I. 255.
- AMES, J. S. Physik *I. 15.
- Neue Ergebnisse der Spectralanalyse *II. 57.
- u. HUMPHREYS, W. J. Wirkung des Druckes auf die Spectralserien eines Elements II. 43.
- Spectra des schweren und leichten Heliums II. 46.
- AMPOLA, G. sh. PATERNO, E. II. 301.
- u. RIMATORI, C. Kryoskopisches Verhalten des Orthonitrophenols II. 300.
- AMSEL. Ungekochte Leinölrnissse I. 95.
- ANDERSON, ALEXANDER. Bewegung einer Eisen- oder Stahlkugel im Magnetfelde I. 60.
- Scheinbare Ladung an der Grenzfläche zweier Dielektrica II. 370.
- ANDRADE. Stabilität I. 309.
- Physikalische Mechanik *I. 373.
- ANDRÉ sh. BERTHELOT *I. 515; II. 267, 306.

- ANDREAS, ERNST. Spezifischer Grenz-
magnetismus permanenter Stahl-
magnete II. 769.
- ANDREOLI, E. Elektrische Abscheidung
von Gold II. 643.
- Ozon II. 654.
- Ausbeute an Ozon in Ozonisatoren
und Bestimmung des Ozons II. 655.
- ANDREWS, TH. Mikroskopische Be-
obachtungen über die Abnutzung von
Eisen und Stahl I. 444, * 446.
- , W. W. Selbstregulirender Gas-
entwicklungsapparat I. 90.
- ANDRIESEN, H. Capacitätsverhältnisse
in Kabeln II. 813.
- ANGELI, A. Explosive Gemische I. 198.
- ANTHONY, WM. A. u. BRACKETT, CYRUS F.
Physik * I. 15.
- ANTOMARI, X. Statik * I. 373.
- Mechanik * I. 373.
- Anwendungen der Elektrizität II.
813.
- Anwendungen, technische, der
mechanischen Wärmetheorie II.
202.
- Anwendung beider thermischen
Hauptsätze auf thermische
Processe II. 166.
- Apparate, optische II. 139.
- für Unterricht und Labo-
ratorium I. 55.
- APPEL, J. sh. LA COUR, P. * I. 22.
- APPELL, P. Bemerkung zu LÉVI CI-
VITA, T. Quadratische Integrale der
Gleichungen der Mechanik I. 349.
- APPLEYARD, R. Dielektrica * II. 428.
- Elektrische Bildung von Queck-
silberhäutchen II. 563, 644.
- Mangel der Neusilber- und Platinoid-
drähte II. 570.
- Flüssige Coherer und bewegliche
Leiter * II. 590.
- APPS, A. Inductionsspiralen * II. 548.
- APREDA, DOMENICO. Bewegung eines
starrten, schweren Körpers in Ver-
bindung mit einer rotirenden Geraden
I. 350.
- APT, R. Einfluss des primären Er-
regers auf Form und Intensität
der elektrischen Schwingungen im
LECHER'schen Systeme II. 401.
- ARCHIBALD, E. H. Leitungsfähigkeit
wässriger Lösungen von Kalium-
und Natriumsulfat II. 581.
- ARCHIMEDES. Werke * I. 20.
- ARIÈS, E. Wärme und Energie * II. 203.
- ARLDT, C. Drehfeldfernzeiger II. 542.
- ARMAGNAT, H. Messung von Capa-
citäten 450.
- Messung elektromotorischer Kräfte
* II. 514.
- Aufstellung von Hilfsapparaten II.
516.
- Messapparate, Messungsmethoden
(3 Arb.) II. 517.
- Elektrotechnische Instrumente und
Methoden * II. 547.
- Messung elektrischer Kraft und Energie
* II. 587.
- Form der Ströme * II. 587.
- Widerstandsmessung * II. 589.
- Magnetische Messungen II. 763.
- Inductionscoefficienten II. 807.
- Wechselstromapparate * II. 816.
- ARMSTRONG, LORD. Elektrische Be-
wegung in Luft und Wasser * II. 429.
- , HENRY E. Directe Synthese optisch
activer eiweissähnlicher Substanzen
II. 92.
- ARNDT, A. Tension und Molecular-
dispersion organischer Verbindungen
* II. 326.
- ARNÖ, RICCARDO. Dielektrische, viscose
Hysteresis * II. 458.
- Tangentenphasometer II. 534.
- Elektrische Messmethoden * II. 587.
- Messung der Phasendifferenz von
Wechselströmen * II. 587.
- Uebertragung und Vertheilung durch
Mehrphasenstrom * II. 823.
- Strassenbahnen mit Einphasen-
Wechselstrom * II. 823.
- Asynchrone Motoren mit einfachem
Wechselstrom * II. 825.
- sh. FERRARIS, G. * II. 823.
- ARNOLD, E. Constructionstafeln für den
Dynamobau I. * II. 819.
- Berechnung und Beurtheilung von
Dynamomaschinen * II. 819.
- , W. Luminescenz II. 7.
- ARNOUX u. CHAUVIN. Registrirnde
Volt- und Ampèremeter mit ver-
änderlicher Empfindlichkeit * II. 547.
- ARON, H. Uhrenzähler II. 543.
- ARONS, L. Elektrodentemperatur an
Quecksilberbogenlampen * II. 730.
- Extrastrom beim Unterbrechen des
elektrischen Stromkreises II. 810.
- ARRHENIUS, SV. Elektrische Spitzen-
wirkung II. 466.
- ARSONVAL, A. d' sh. COURMELLE,
FOVEAU de * II. 751.
- ARTAMONOFF, N. D. Niedere Geodäsie
* I. 52.
- ARTH, G. Elektrolytische Analyse II.
668.

ARTINI, ETTORRE. Schwerspath von Vassera I. 263.

— Krystallographische Untersuchung des methylfumaraminsäuren Kaliums I. 280.

ASCHKINASS, E. sh. KAUFMANN, W. II. 720.

ASCOLI, M. Elektrische Uebertragung ohne Draht *II. 430.

— Zu den MARCONI'schen Apparaten *II. 430.

— JAMIN'sche Magnete II. 761.

— Magnetisirungsfactor bei Drahtbündeln und Volleyclindern II. 762.

— Elektrotechnik *II. 813.

ASHWORTH, J. R. Elektrizitätsentladung durch Phosphor *II. 435.

ASTON, E. sh. DUTOIT, P. I. 223.

— sh. GUYE, Ph. A. II. 88.

ATKINSON, PHILIP. Elektrische Beleuchtung *II. 827.

AUBEL, E. van. Dichtigkeitsänderungen der Flüssigkeiten mit der Temperatur I. 97.

— Chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten I. 236.

— Elektrischer Widerstand des Rheostaten II. 568.

— Neue Arbeiten über Wismuthwiderstand *II. 589.

— Durchlässigkeit der Dämpfe für X-Strahlen *II. 749.

AUPÉE, G. Sonnenlicht und die Phosphate II. 112.

Ausdehnung und Thermometrie II. 205.

AUSTIN, LOUIS W. und THWING, CHARLES B. Ueber Durchlässigkeit für Gravitation I. 317.

AUWERS, K. Kryoskopische Untersuchungen über Säureamide nach Versuchen von J. PELZER II. 298.

AVERY, S. u. DALES, BENTON. Elektrolytische Bestimmung des Cadmiums II. 631, 671.

AYTON, W. E. Unsere Kenntniss über den Werth eines Widerstandes II. 551.

— Permanenz von Widerstandsrollen II. 552.

— Bogenlichtcurven und Kohlenkrater *II. 730.

— u. JONES, J. V. Ohmbestimmung nach LORENZ'scher Methode II. 550.

— u. MATHER. Elektrostatistisches Niederspannungsvoltmeter II. 524.

B.

BABCOCK, S. C. sh. CAMPBELL, C. D. I. 206.

BACH, A. Rolle der Peroxyde bei der langsamen Oxydation I. 171.

—, C. Maschinenelemente *I. 377.

BACHMETJEW, P. Hysteresis bei Thermoelementen II. 699.

—, CHRISTODOULOS, CH. und GEORGIEFF, CH. Einfluss der Temperatur des umgebenden Mediums auf die elektrischen Abkühlungsströme II. 700.

BÄCKLUND, A. V. Theorie der Drehung fester Körper I. 361.

— Theorien der elektrischen Ströme II. 375.

BÄCKSTRÖM, H. Krystallform des Iridiumtetraminrichlorids I. 280.

BAEKER, C. Uhren *I. 50.

BAGGI, VIT. sh. BOCCARDO, ERN. C. *I. 52.

BAISCH. Satz vom Reversionspendel, als einfache Folgerung eines allgemeinen Pendelgesetzes I. 332.

BAKER, H. F. Spannungslinien eines Hyperboloids *I. 446.

—, JULIAN L. sh. LING, ARTHUR R. II. 94.

BAKKER, G. Zusammenhang zwischen den Gesetzen von BOYLE, GAY-LUSSAC, JOULE etc. II. 175.

— Theorie der Flüssigkeiten mit einfachen Molekülen II. 189.

— Moleculardruck 2. II. 189.

— Verdampfungswärme verflüssigter Gase II. 343.

BALL, J. Lösungsgeschwindigkeit des Zinks in verdünnten Säuren I. 492.

—, ROBERT S. Bemerkung zu CAMPBELL, A. Y. G., Variation der nicht willkürlichen Constanten I. 334.

— Beziehungen zwischen impulsiven und Momentanschrauben I. 362.

BALLAND. Aluminiumgeräte I. 72.

BALMER, J. J. Formel für Spectralwellen II. 42.

BALY, E. O. Durchgang der Elektrizität durch Gase II. 584.

BANCROFT, WILDER D. Bemerkung zu TOMMASI, D. Nascirender Wasserstoff I. 173.

— Dreifache Gemische 3. *I. 244.

— Zwei flüssige Phasen (2 Arb.) I. 469.

— Quintupelpunkte I. 470.

— Phasenregel *I. 514.

— Dreiecke *I. 515.

— Feste Körper und Dämpfe II. 302.

— Berichtigung *II. 302.

- BARBANTI, G. sh. KOLLER, W. *I. 17.
 BARBARAT, A. Unterseeische Telephonkabel *II. 817.
 BARBER, T. W. Maschinenlehre *I. 377.
 BARDELLI, G. Schiefe Coordinaten in der Mechanik *I. 374.
 BARDET, G. Wirkung der X-Strahlen auf die Netzhaut II. 737.
 BARDY, Physik und Chemie *I. 15.
 BARET, CH. Pseudomorphosen von Damaurit nach Disthen I. 263.
 BARETGE, Oel zur Wellenberuhigung I. 456.
 BARLOW, WILLIAM. Homogene Krystallstrukturen und ihre Symmetrie I. 246.
 — Beziehung der Rotationspolarisation zur Krystallsymmetrie *II. 111.
 BARNES, C. L. Praktische Physik (Akustik) *I. 15.
 —, H. T. sh. CALLENDAR, H. L. *II. 329, 482.
 BARNETT, S. G. Einfluss von Zeit und Temperatur auf die absolute Rigidität von Quarzfäden I. 445.
 BARR, A. sh. STROUD *I. 47.
 — und STROUD, W. Queckailberluftpumpe I. 68.
 —, J. M. sh. FLEMING, J. A. *II. 729.
 — u. PHILLIPS, C. E. S. Ablenkung der Kathodenstrahlen *II. 729.
 BARRETT, J. A. Elektrolytische Beschädigung unterirdischer Leitungsröhren durch Strassenbahnströme in Brooklyn *II. 818.
 BARTALINI, G. Krystallographische Untersuchung einiger Vanadinalaune I. 281.
 BARTHEL, G. Dochtloser Benzinbrenner I. 78.
 BARTOLOTTI, PIETRO. Laboratoriumsapparat zur Gasbereitung mit Leichtpetrolen I. 91.
 BARTON, E. H. Schwächung elektrischer Wellen in Drähten und ihre Reflexion am Oscillator II. 401.
 — Temperaturcoefficient der magnetischen Permeabilität des Magnetits II. 785.
 — u. BRYAN, G. B. Absorption elektrischer Drahtwellen durch eine Endbrücke II. 400.
 BARUS, CARL. Absorption überhitzten Wassers in heissem Glase und Frzielung von Capillarröhren mit bestimmten Durchmessern I. 74.
 — Klammer für zerbrechliche Glasgegenstände I. 74.
 — Grosse Temperatur- und Druckänderungen II. 217.
 BARUS. Mögliche Entwicklung des idiostatischen Elektrometers II. 456.
 — Säculars Weichwerden kalten, harten Stahls *II. 587.
 — Ausschläge einer Telephonmembran II. 539.
 — Interferenz-Inductionswege II. 539.
 BASHFORTH, FRANCIS. Versuche über Luftwiderstand *I. 427.
 — Druckmessung im Kanonenlauf *I. 424.
 BASIN, J. Physik (Schwere, Wärme) *I. 15.
 BASQUIN, O. sh. CREW *II. 730.
 BASSET, A. B. Theorie der Magnetwirkung auf Licht II. 795.
 BASSOT. Stabilität des Eiffel-Thurmes I. 435.
 BATTELLI. Untere Grenze der wahrnehmbaren Töne I. 568.
 —, A. Beziehungen zwischen Kathoden- und Röntgenstrahlen *II. 745.
 — Photographische Wirkung innerhalb und ausserhalb der Vacuumröhren (2 Arb.) *II. 752.
 — und GARBASSO, A. Wirkung der Kathodenstrahlen auf isolirte Leiter II. 718.
 Batterien und Accumulatoren. Elektrolyse (technisch) II. 819.
 Batterieentladung II. 459.
 BAUCH, R. Nebenschlussmotoren für Strassenbahnen *II. 821.
 BAUER, E. Elektrolyse von Metallacetaten II. 664.
 —, M. Chrysoberyllkrystall von Ceylon I. 262.
 — Rubin und Sapphir *I. 294.
 BAUMANN, THEODOR. Correction eines Pendels in Bezug auf Luftdichte beim wechselnden Barometerstande I. 330.
 BAUMGARDT, L. Loch- und Zahnanker *II. 822.
 BAUMGARTNER, A. Raster für JOLY's Farbenphotographie *II. 129.
 BAUMHAUER, H. Aetzmethode in der krystallographischen Forschung I. 250.
 — Beobachtungen am Binnit und Dufrenoyssit I. 264.
 BAUR, E. Affinitätsgrössen und Dissociationswärmen von Stickstoffsäuren I. 180.
 — Elektrische Bestimmung von Umwandlungspunkten, Affinitätsgrössen, Dissociationen *II. 204.
 — Leitungsfähigkeit des Nitramids *II. 590.
 BAUSCHINGER, J. Dauerversuche *I. 448.

- BAUTZE, P. Edisonfassung *II. 828.
- BAXTER, GREGORY PAUL sh. RICHARDS, THEODOR WILLIAM I. 115.
- BAXTER, W. Nebenschlussmotoren für Strassenbahnen *II. 821.
- BAYERLEIN, H. Atomgewicht des Tellurs I. 119.
- BAYLOR, A. K. Neuerungen in elektrischer Arbeitsübertragung *II. 823.
- BAZIN, H. Ausfluss über ein Wehr 5. *I. 397.
- Geschwindigkeitsvertheilung in Röhren *I. 398.
- Contractio venae und Geschwindigkeitsvertheilung *I. 398.
- Wirbelbewegung in Betten von grossem, rechteckigem Querschnitt 2. *I. 398.
- BEATTIE, J. C. Elektrisirung der Luft durch Uranium und seine Verbindungen II. 432, 443.
- Magnetisierungscurven II. 766.
- sh. KELVIN, Lord II. *434, 443, 740, *749.
- und SMOLAN, M. SMOLUCHOWSKI DE. Leitung in Gasen, erzeugt durch Röntgen-, ultraviolette und Uraniumstrahlen II. 742.
- BEATTY, W. A. sh. KASTLE, J. H. II. 116.
- BEAULARD, F. Kathodenstrahlen *II. 728.
- BECH. Elektromagnetismus *II. 806.
- Moleculartheorie des BELL'schen Empfängers *II. 806.
- BECK, W. Elektrotechnik *II. 814.
- BECKE, F. Form und Wachsthum der Krystalle *I. 293.
- Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen *I. 293.
- BECKENKAMP, J. Zur Symmetrie der Krystalle 4. 5. I. 244.
- Beziehung zwischen elektrischem, chemischem und geometrischem Verhalten der Krystalle I. 247.
- Anomalien der Krystalle *I. 294.
- Krystallform von Isochinolinderivaten *I. 296.
- Elektrische Eigenschaften der Krystalle *II. 435.
- BECKER, G. F. Berechnung der Diffusion I. 539.
- BECKMANN, ERNST. Bestimmung von Moleculargrössen 5. I. 145.
- BECQUEREL, H. Strahlen des Urans und seiner Salze II. 62.
- Entladung elektrisirter Körper durch Uranstrahlen II. 62.
- BECQUEREL, H. Uranstrahlen II. 64.
- Gesetz der Entladung elektrisirten Urans in Luft II. 466.
- Erklärung des FARADAY'schen und des ZEEEMAN'schen Phänomens II. 792.
- Versuche von LE BON *II. 730.
- BEDELL, F. sh. MOLER, G. S. *II. 549.
- CHANDLER, R. E. u. SHEERWOOD, R. H. Vorausberechnung von Transformatoren *II. 588.
- — — Graphische Bestimmung des Spannungsabfalles in Transformatoren *II. 826.
- BEEBE. Elektrolytische Zerlegung von Natrium- und Magnesiumchlorid II. 634.
- BEENSCH, LEO. sh. FISCHER, EMIL II. 93.
- BEESON, J. L. Verbesserung an Trockenkästen I. 82.
- BEHN, U. Wechselseitige Diffusion von Elektrolyten in verdünnten wässrigen Lösungen I. 538.
- Vorgänge im Capillarelektrometer II. 689.
- BEHN-ESCHENBURG. Eisenverluste in Alternatoren des Inductortypus *II. 825.
- BEHREND. Laden von Accumulatoren mit Wechselströmen II. 510.
- Asynchrone Wechselstrommotoren *II. 825.
- BEHRENS, H. und LINGE, A. R. van. Cementstahl, Ferrochromeisen, Wolframstahl, Chromeisenstahl und Wolframstahl I. 206.
- , LEWIS H. sh. SINGER, IGNATIUS *I. 23.
- BEIJERINCK, F. Leitungsvermögen der Mineralien für Electricität II. 571.
- BÉKÉTOFF, N. Volumenänderung bei der Bildung von Jodsilber und Dichte des flüssigen Jods *I. 111.
- BELAR, ALBIN. Periodisches Gesetz und natürliches System der Elemente I. 128.
- Beleuchtung, elektrische II. 827.
- BELFIELD, R. Messgeräth für Wechselstrom *II. 548.
- BELL, L. Kraftvertheilung für elektrische Bahnen *II. 823.
- BELUGOU sh. IMBERT, H. II. 250.
- BEMMELEN, J. M. van. Theilungscoefficienten bei der Absorption gelöster Stoffe durch Colloide I. 543.
- BENDER. Telegraphie ohne Draht *II. 430.
- BENEDICT, C. H. Destillation mit Dampf II. 302.

- BENETTI, J. Wärmeleitung durch Dampfkesselwände *II. 205.
- BENNDORF, H. Verhalten rotirender Isolatoren im Magnetfelde und eine Arbeit A. CAMPETTI's II. 806.
- BENNETT, A. Apparat, der Convectionsströme anzeigt, und seine Verwendung als Calorimeter II. 344.
- BENOIST, L. Durchlässigkeit der Gase für X-Strahlen II. 734.
- BENOIT, R. Bestimmung genauer Normale für die kleinen Unterabtheilungen des Meters *I. 46.
- Anwendung von Interferenzerscheinungen bei Maassbestimmungen *I. 46.
- BENSAUDE, A. Wahrscheinliche Ursachen der anomalen Doppelbrechung der Krystalle II. 106.
- BENTZ, E. u. FARRELL, FRANK J. Notiz über die Theorie des Färbens I. 541.
- BERENS, L. H. sh. SINGER, J. *I. 374.
- BERG, E. J. Synchronmotoren bei Wechselstromvertheilung *II. 825.
- Asynchronmotor mit einfachem Wechselstrom *II. 825.
- sh. STEINMETZ, CHARLES P. *II. 587.
- , KARL. Aluminiumlegirung I. 73.
- BERGER, A. sh. BREWERTH, FRITZ *I. 293.
- BERGET, ALPHONSE sh. CHAPPUIS, JAMES *I. 16.
- BERGHAUSEN, A. Batterie-Nachfüll-Apparat II. 504.
- BERGHOFF, O. Wirkung der Teslafunken auf Trockenplatten *II. 131.
- BEELNER, ARNOLD. Röntgenröhren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft II. 744.
- BERMBACH. Apparat für specifisches Gewicht von Flüssigkeiten I. 105.
- BERNOULLI. Vademecum des Mechanikers *I. 377.
- BERSTEIN, JULIUS. Verhalten der Kathodenstrahlen zu einander II. 722.
- BERTHELOT. Beginn der Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff I. 173.
- Helium I. 157.
- Zersetzung des Wasserstoffsperoxydes durch Silberoxyd I. 211.
- Zersetzung des Wasserstoffsperoxydes durch ammoniakalisches Silberoxyd I. 211.
- Elektrische Absorption des Stickstoffs durch die Kohlenstoffverbindungen I. 548.
- BERTHELOT. Glasspiegel mit Metallbelag im Alterthum *II. 23.
- Apparat für Erkennung von Gasen mittels Spectralanalyse II. 40, 150.
- Drehungsvermögen der polymerisirten Körper II. 89.
- Grenzen der chemischen Reactionen und die Arbeit von GAUTIER II. 116.
- Thermochemie. Numerische Daten und Gesetze II. 239.
- Begleitworte bei Uebersetzung dieses Werkes II. 239.
- Bildungswärme der Cyansäure und des Harnstoffs *II. 273.
- Specifische Wärme und atomische Constitution der elementaren Gase II. 332.
- u. ANDRÉ. Hydratation der Metaphosphorsäure *I. 515.
- — Transformation der Zuckerarten und die Lävulinsäure II. 267.
- — Flüchtigkeit der Lävulinsäure II. 306.
- u. VIEILLE. Explosive Eigenschaften des Acetylens I. 187.
- — Acetylenlösungen und ihre explosiven Eigenschaften I. 189.
- — Explosive Zersetzung der Acetylenlösungen I. 192.
- — Bedingungen für die Weiterverbreitung der Zersetzung des reinen Acetylens I. 192.
- BERTHOLD, G. Angeblicher Ausspruch GALILEI's: „Eppur si muove“ (2Arb.) I. 6.
- BERTIN, E. L. Grösse des Schlingerns auf asynchronen Wogen *I. 398.
- SANS. Rheostat *II. 549.
- sh. IMBERT, A. I. *17, *750.
- BERTOLDO, G. Angewandte Thermodynamik *II. 204.
- BREWERTH, FRITZ. Mikroskopische Strukturbilder d. Massengesteine *I. 293.
- BRESSO, A. Ankerrückwirkung der Wirbelströme *II. 822.
- BÉTHOUX, VICTOR u. LAFFON, JEAN. Physik *I. 15.
- Beugung des Lichtes II. 68.
- BEVEIDGE, P. J. Moleculare und Verflüssigungswärme II. 343.
- BEZOLD. Nachprüfung der 1893 untersuchten Taubstummen I. 569.
- Continuirliche Tonreihe zum Nachweis von Gehördefecten I. 570.
- Stellung der Consonanten in der Tonreihe I. 572.
- , W. v. Untersuchung elektrischer Drahtwellen mit Hilfe von Staubfiguren II. 461.

- BIRL. Stimmgabelunterbrecher für Funkeninductoren *II. 548.
- BJERKNES, O. A. Weiterbildung der invers elektrisch-ähnlichen Erscheinungen. Uebergang von statischen zu dynamischen II. 881.
- BIGELOW, W. sh. WILEY, H. II. 269, 327, *347.
- BIGGS, C. H. W. Elektrizität und Magnetismus *II. 426.
- BIGOURDAN, G. Vergleichung von Uhren mit nahezu gleichem Gange *I. 50.
- Vergleichung der Schwingungsdauern zweier nahezu gleich regulirter Pendel I. 328.
- BILTZ, H. sh. MEYER, F. I. 110.
- BJÖRLING, P. R. Ingenieurmechanik *I. 377.
- Biographisches I. 3.
- BIRKENMAJER, L. Intensität der Schwerkraft in Westgalizien I. 319.
- BISCAN, WILH. Elektrische Messinstrumente *II. 547.
- BLAJKO, S. Correction der parallaktischen Aufstellung I. 41.
- BLAINE, R. G. Hydraulische Maschinen *I. 398.
- BLAKESLEY, T. H. Definition und Bestimmung der Brennweite II. 25.
- BLANCHON. Tudor-Accumulatoren für rasche Ladung II. 511, *819.
- BLASERNA sh. MAJORANA, QUIRINO *II. 746.
- BLATH, L. Stereoskop mit rotirenden Prismen II. 148.
- BLEIER, O. Vier neue Methoden der Gasabmessung I. 35.
- Absolute Gasmessung *I. 49.
- Messpipette I. 68.
- Gasanalytische Apparate 4. I. 89.
- Chlorcalciumröhren I. 92.
- BLOCH, S. Metallische Lichtabsorption II. 58.
- BLONDEL, A. Lichteinheiten *II. 60.
- Lichteffect der Bogenlampe *II. 60.
- Anwendungen der Oscillographen II. 536.
- Elektrischer Lichtbogen II. 726.
- Magnetische Maasseinheiten II. 754.
- Regulirung für Bahnmotoren *II. 822.
- u. BROCA, A. Binoculares Universalphotometer *II. 157.
- BLONDIN, J. Ozon II. 652.
- Ursprung der Röntgenstrahlen *II. 745.
- BLÖT, G. R. sh. PICOV, R. V. *II. 514.
- BLÜMEL, A. Elektrische Entladungen auf photographischen Platten II. 461.
- BOCCARDO, E. Distanzmessplatte mit Doppeltheilung *I. 47.
- u. BAGGI, VIT. Praktische Geometrie *I. 52.
- BOCHET, A. Elektrische Installationen *II. 816.
- BODENSTEIN, MAX. Zersetzung und Bildung von Jodwasserstoff I. 213.
- Zersetzung des Jodwasserstoffgases am Licht II. 113.
- BODLÄNDER, C. Constitution einiger Legirungen I. 205.
- , G. Feste Lösungen *I. 515.
- BÖDTKER, E. Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit einiger Krystallwasser haltender Körper in Alkohol und Aether I. 470.
- BÖHME, M. Stativ für Röntgenstrahlen *II. 751.
- BOERIS, GIOVANNI. Krystallform einiger Anetolderivate I. 281.
- BÖRNER, H. Physik *I. 16.
- BÖRNSTEIN, R. Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Einfluss der Ballonladung II. 441.
- BÖTTCHER, A. Wasserstrahlgebläse und Exhaustor mit hohlem Strahl, kurzem Fallrohr etc. I. 71.
- BÖTTGER, H. Naturwissenschaftliche Excursionen *I. 19.
- Verwendung der Elektrolyse in der organischen Chemie *II. 698.
- , W. Elektrometer als Indicator beim Titriren II. 611.
- BOGAJEWSKY, L. Zustandsgleichungen für die Tension gesättigter Dämpfe II. 176.
- Aenderung der Differenz der Wärmecapacitäten II. 332.
- BOGGIO-LEBA, E. Bedeutung der Constanten HV/T (3 Arb.) II. 193.
- BOGOJAWLENSKY, A. u. TAMMANN, G. Einfluss des Drucks auf die Reaktionsgeschwindigkeit in homogenen, flüssigen Systemen I. 226.
- BOHN, C. Notiz zum Polarplanimeter I. 35.
- Heberansauger I. 94.
- BOHR, C. Absorption von Gasen in Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen I. 545.
- BOISBAUDRAN, LÉOQ DE. Classification der chemischen Elemente I. 128.
- Spectra II. 51.
- Constitution der phosphorescirenden Körper *II. 68.

- BOLAM, HERBERT W.** sh. **BROWN, CRUM** II. 665.
- BOLAS, THOMAS** sh. **WALL, E. J.** *II. 128.
- BOLDINGH, G. H.** Abweichungen der Gesetze verdünnter Lösungen *I. 515.
- BOLTWOOD, B. B.** Sprengelpumpe I. 69.
- Moleculare Leitungsfähigkeit von Rubidium- und Cäsiumchlorid II. 581.
- BOLTZMANN, L.** Unentbehrlichkeit der Atomistik I. 9.
- Nochmals Atomistik I. 10.
 - Objective Existenz der Vorgänge in der unbelebten Natur *I. 22.
 - Principe der Mechanik I. I. 298.
 - Zu **ZERMELO**, Mechanische Erklärung irreversibler Vorgänge II. 194.
 - Ein mechanischer Satz **POINCARÉ's** II. 194.
 - Irreversible Strahlungsvorgänge (2 Arb.) II. 378.
 - Druckfehler in **MAXWELL's** Arbeit „Ueber **FARADAY's** Kraftlinien“ *II. 428.
 - Rotationen im constanten elektrischen Felde II. 438.
 - sh. **CURRIE, C. E.** *II. 426.
- BOMBICCI, L.** Experimentelle Ausbildung *I. 19.
- Gediegener Schwefel aus der Romagna I. 258.
 - Gleichzeitiges Krystallisiren verschiedener Substanzen im gleichen Räume *I. 294.
 - Schwefelkrystalle *I. 294.
- BONCI, E.** Schatten, Helldunkel und Körperfarbe *II. 38.
- BONE, W. A.** u. **CAIN, J. C.** Explosion von Acetylen mit weniger als dem eigenen Volumen an Sauerstoff *I. 243.
- u. **JERDAN, D. S.** Directe Vereinigung von Kohle mit Wasserstoff I. 199.
- BONFANTE, F.** Leitungsverlegung in Häusern *II. 816.
- BONGIOVANNI, G.** Strommessung, wenn die Windungsebene nicht im magnetischen Meridian liegt *II. 587.
- Magnetisches Moment einer elektrodynamischen Spule, Ampèremeter. **JAMIN'sche** Magnete (2 Arb.) II. 754, 755.
- BONNA, A. E.** Fortschritte der Elektrochemie *II. 698.
- u. **LEKOYER, A.** Elektrischer Ofen für das Laboratorium II. 705.
- BONNEY, T. G.** Conische Structur I. 257.
- sh. **LEWIS, H. C.** *I. 294.
- BOOT, J. C.** Pyknometer *II. 111.
- BOOTH, W.** **HAMILTON's** singuläre Punkte und Ebenen auf **FRESNEL's** Wellenfläche *II. 20.
- **FRESNEL's** Wellenfläche *II. 20.
- BORCHERS, W.** Für die Krystallisation des Kohlenstoffs günstigste Bedingungen I. 184.
- Elektromagnetische Aufbereitungsanlage *II. 806.
 - Dasselbe nach **WHETHERILL** *II. 807.
 - Kohlengaselement II. 498.
 - **LUCKOW's** elektrolytische Darstellung von Oxyden und Salzen aus Metallanoden. II. 632.
 - Elektrometallurgie *II. 699.
 - Elektrische Oefen *II. 705.
- BORDAS u. GÉNIN.** Kryoskopie bei der Milchanalyse. II. 292.
- BOREL, ARN.** sh. **SORET, CH.** II. 32.
- , **J.** Polarisationsströme *II. 699.
- BORGSMANN, J.** Thermoluminescenz, Röntgen- und Becquerelstrahlen. II. 738.
- BORNHÄUSER, M.** Neuerungen an **BURKHARDT'schen** Rechenmaschinen. *I. 54.
- BOSE, J. CH.** Selective Leitungsfähigkeit polarisirender Substanzen. II. 388.
- Vollständiger Apparat zur Untersuchung elektrischer Schwingungen. II. 404.
 - Ausführung **HERTZ'scher** Versuche über elektrostatische Wellen. *II. 429.
- BOSI, J.** Elektrischer Widerstand bewegter Salzlösungen. II. 580.
- BOSS, L.** Biegung und Theilungsfehler der Kreise am Meridianinstrument zu Albany *I. 48.
- BOSSE, L.** Diffusionsversuch für zwei Flüssigkeiten. I. 61.
- BOTTAZZI, FIL.** Innere Reibung organischer Flüssigkeiten und wässriger Lösungen von Proteinsubstanzen. I. 395.
- BOTTONE, S. R.** Dynamo. *II. 820.
- BOUANT, EMILE.** Physik und Chemie (2 Bücher) *I. 16.
- BOUASSE, H.** Torsion dünner Drähte I. 442.
- Sinusschwingungen mit langer Periode *I. 565.
- BOUCHARD.** Bemerkung zu **WEISS, G.** Registrirende Wege I. 37.

- BOUCHER, G. G. Neue Elemente im Gusseisen und Hochofenstaub (2 Arb.) I. 123, 124.
- BOULVIN. Elektrotechnik *II. 814.
- BOUMAN, Z. P. Emission und Absorption von Quarz und Glas II. 357.
- BOURBOUZE, J. G. Physikalisches Experimentiren *I. 96.
- BOURLET, C. Gleichgewicht der Schraube *I. 376.
- BOUSSINESQ, J. Ausfluss von Flüssigkeiten in Betten mit grossem Querschnitt I. 387.
- Allgemeine Theorie der wirbelnden Flüssigkeitsbewegung I. 387.
- Flüssigkeitsbewegung in offenen Canälen I. 387.
- Kleine transversale Geschwindigkeitscomponenten beim Ausfluss I. 387.
- Drehende Componenten dabei I. 387.
- Geschwindigkeitsvertheilung in grossen Ausflussprofilen I. 387.
- Uebergang zwischen stetig und unetig veränderlichem Ausfluss I. 388.
- Stationäre Bewegung in einer Röhre von rechteckigem Querschnitt I. 388.
- Dasselbe für kreisförmigen Querschnitt I. 388.
- BOUTY, E. Singende und empfindliche Flammen *I. 566.
- BOYS, C. V. Gravitationsconstante *I. 375.
- Sichtbarkeit eines Tonschattens I. 561.
- BRACE, D. B. Lichtfortpflanzung in einem Dielectricum senkrecht zu den Kraftlinien II. 79.
- Künstliche Horizonte II. 147.
- BRACKETT, B. Einfluss von Zug und Härte auf magnetische Verkürzung von Drähten II. 775.
- , CYRUS F. sh. ANTHONY, WM. A. *I. 15.
- BRADLEY. Condensator *II. 549.
- , CH. S. Ueberschene Patente auf Aluminiumgewinnung II. 645.
- BRANDES, G. und DORN, E. Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen II. 737.
- BRANLY, E. Elektrische Leitungsfähigkeit discontinuirlicher Leiter und Telegraphie ohne Draht II. 413.
- Discontinuirliche Leitungsfähigkeit und Nervenleitung II. 575.
- BRASHEAR, J. A. Herstellung der Gläser für grosse Linsen *II. 155.
- BRAUN, C. Gravitationsconstante, Masse und mittlere Dichte der Erde I. 316, *375.
- BRAUN, E. Elektrische Veränderung der Quecksilberoberfläche I. 458.
- Empfindlichkeit der Retina für X-strahlen *II. 750.
- , F. Natur des Flüssigkeitszustandes II. 198.
- Zeitlicher Verlauf variabler Ströme II. 556.
- Bewegungen, hervorgebracht durch den elektrischen Strom II. 578.
- Polarisation halbflüssiger Substanz. II. 676.
- sh. MEYERS, J. E. I. 216.
- , R. Ankerrückwirkung bei Drehstromgeneratoren *II. 822.
- BRAUNER, BOHUSLAV. Basis der Atomgewichte I. 126.
- BRAUNS, R. Mineralogie *I. 292.
- Optische Anomalien der Mischkristalle von chlor- und bromsaurem Natron II. 108.
- Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkte von Mineralien, ihrer Zonenstructur und Ausscheidungsfolge in Ergussgesteinen II. 283.
- BRAUS, H. sh. DRÜNER, L. *II. 157.
- Brechung des Lichtes II. 20.
- BREDIG, G. Wärmeleitung und Ionenbewegung 2. II. 351.
- BREIER, A. Asbestüberzug auf Glasgefässen I. 75.
- BREMANT, ALBERT. Physik *I. 16.
- BRESLAUER, M. Eisenverluste in Nuthenankern. *II. 822.
- BRETON, J. L. Kathoden- und X-Strahlen *II. 745.
- BREUER. Bogengänge und Raumsinn *I. 573.
- , C. Photographische Negative aus Papier II. 127.
- , H. Stereographische Projection in der Krystallographie *I. 293.
- , J. Einfluss des Maculapigmentes auf Farbengleichungen II. 138.
- u. SCHUMACHER. Schweissverfahren mittels elektrischen Stromes II. 704.
- BRICARD, R. Geometrische Untersuchung einer Verschiebung und eines Gelenk-Hyperboloides I. 352.
- BRIDGES-LEE. Phototheodolit *I. 48.
- BRIGGS, L. J. sh. WHITNEY, M. *II. 589, 590.
- , W. und BRYAN, G. H. Mechanik *I. 373.
- — Statik (2 Bücher) *I. 373.
- BRILLOUIN, MARCEL. Leichter Apparat zur raschen Schwerpunktsbestimmung I. 318.

- BRILLOUIN, MARCEL. Zur Erklärung der Luftpolektricität II. 433.
 — Selbsterregende Wechselstrommaschine *II. 588.
 BROCA, A. Energietransmission. I. 9.
 — Sicherung der Messapparate gegen Erschütterungen I. 65.
 — Einfluss der Stärke auf die Höhe des Tones I. 561.
 — Aenderungen in der Periode der Spectralstrahlen *II. 57.
 — Mechanismus der magnetischen Rotationspolarisation *II. 101.
 — Vollkommen astatisches, hochempfindliches Galvanometer II. 518.
 — sh. BLONDEL, A. *II. 157.
 BRODHUN, E. Vorrichtung zum Ablesen einer rotirenden Theilung II. 153.
 BRÖGGER, W. O. Mosit und Tantalit aus Finnland *I. 295.
 BROUWER, J. S. Unzuverlässigkeit der Schallsignale bei Nebel an hohen Küsten *I. 565.
 BROWN, A. C. Anwendungen des Cohererprinzips *II. 429.
 —, A. P. Die Krystallisation des Molybdanits I. 284.
 —, C. E. L. und ROUTIN, J. L. Elektrizitätszähler *II. 815.
 —, CRUM u. BOLAM, HERBERT W. Elektrolyse von Kaliumsulfonacetat II. 665.
 —, J. Wirkung geladener Leiter auf empfindliche Platten *II. 458.
 — Elektrodenlose X-Strahlenröhren *II. 752.
 —, O. W. Löslichkeit und Siedepunkt I. 489.
 —, HORACE T., MORRIS, G. HARRIS u. MILLAR, J. H. Dichte der Lösungen und Kupferreduktionsvermögen von Dextrose, Lävulose und Invertzucker I. 100; II. 95.
 — — — Untersuchungsmethoden für die Producte von Hydrolyse der Stärke durch Diastase etc. II. 93.
 — u. PICKERING, SPENCER. Thermische Vorgänge bei Aenderung des Drehungsvermögens frisch bereiteter Lösungen von Kohlehydraten und Ursache der Multirotation II. 85.
 — — Thermochemie der Hydrolyse der Kohlehydrate II. 268.
 BRÜGELMANN, G. Darstellung grosser Kalk- und Strontiankrystalle *I. 295.
 BRÜHL, J. W. Spectrometrische Bestimmungen II. 29.
 BRÜHL, J. W. Spectrochemie des Stickstoffs 5. II. 36.
 BRUGER, TH. Empfindliches, von äusserem Magnetismus unabhängiges Galvanometer *II. 547.
 BRUGNATELLI, L. Linarit von S. Giovanni I. 264.
 — Krystallographische Untersuchung neuer Sulfonverbindungen I. 283.
 — Krystallform des p-Dibromsulfobenzids I. 284.
 — Krystallform und optische Axen des Saccharins *I. 296.
 — Krystallographie von Phenylsulfonverbindungen *I. 296.
 BRUN, A. Schmelzen des Quarzes II. 281.
 BRUNEL, GEORGES. Bewegliche Projectionen *I. 96.
 — Amateurphotographie 1. *II. 127.
 — Photographie und Projection der Bewegung *II. 127.
 — Photographische Optik *II. 127.
 — Bestimmung der Belichtungsdauer *II. 127.
 — Vorbereitungen zur Aufnahme *II. 128.
 — Radiographie *II. 751.
 BRUNER, L. Löslichkeit überkalteter Flüssigkeiten I. 491.
 BRUNNES, B. Schallabsorption und Wärmeleitungsfähigkeit I. 560.
 BRUNI, G. Kryohydrate I. 508; II. 297.
 BRUNS, H. Darstellung von Fehlergesetzen I. 27.
 BRUSH, C. F. Messung kleinster Gasdrucke I. *49, 405.
 — Durchgangstrahlender Wärmedurch Gase bei verschiedenem Druck II. 363.
 BRUUN, J. G. Elektrische Beleuchtung *II. 827.
 BRUYN, C. A. LOBBY DE. Pipette I. 68.
 BRYAN, G. B. sh. BARTON, E. H. II. 400.
 — sh. BRIGGS, W. *I. 373.
 — u. ROSENBERG, F. Mechanik der Flüssigkeiten *I. 397.
 BRYANT, E. G. Biegen von Aluminiumröhren I. 73.
 BRYLINSKI, E. Aenderung der Grundeinheit in absoluten Maasssystemen *I. 45.
 — Aenderung der Fundamenteinheiten in den absoluten Maasssystemen II. 549.
 — Widerstand bei veränderlichem Strom *II. 589.

- BRYLINSKI, E. Magnetische Maasseinheiten (2 Arb.) II. 753, 754.
 — Schwierigkeiten bei submarinen Telephonkabeln II. 812.
- BUCHBÖCK, GUSTAV. Moleculargewicht des Ferrocyanthyls I. 150.
 — Geschwindigkeit der hydrolytischen Zersetzung des Carbonylsulfids I. 227.
- BUCHERER, A. H. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht I. 232.
 — Thermodynamische Theorie elektrochemischer Kräfte II. 591.
 — Kritik der NERNST'schen thermodynamischen Anschauungen II. 591.
 — Berichtigung zu „Magnetismus und elektromotorische Kraft“ II. 604.
- BUCKINGHAM, EDGAR. CLAUSIUS' Satz II. 168.
- BUDDEN, E. R. Polarimeter zur Untersuchung ätherischer Oele II. 81.
- BÜRKE, K. Erzeugung und physiologische Wirkung schnell und langsam verlaufender magnetelektrischer Ströme II. 561.
- BÜTTNER, Elektrische Waggonbeleuchtung *II. 828.
- BUGARSZKY, S. Aenderung der freien Energie bei Bildung unlöslicher Quecksilberverbindungen I. 481.
- BUGUET, ABEL. Amateurphotographie *II. 128.
 — Zerstreuung der X-Strahlen II. 736.
 — Wirkung der Röntgenröhren hinter undurchlässigen Schirmen II. 736.
 — Absorption der X-Strahlen *II. 748.
 — Medicinische X-Strahlen-Technik *II. 751.
- BUISSON, H. sh. ABRAHAM, H. II. 556.
- BULGAKOW, N. Vertheilung der Elektrizität auf der Oberfläche eines ringförmigen Conductors, dessen meridionaler Schnitt ein Kreis ist II. 374.
 — Elektrische Capacität eines ringförmigen Conductors II. 374.
- BULLIER, L. M. Verwendung des Acetylen zur Beleuchtung I. 194.
- BUNTE, H. Theorie des Gasglühlichtes I. 194.
- BURATTINI, TITO LIVIO. Universalmaass *I. 46.
- BURBURY, S. H. Stationäre Bewegungen eines Systems gleicher elastischer Kugeln von endlichem Durchmesser I. 432; II. 192.
- BURCH, G. J. Tangenten-Linsenmesser I. 32.
 — Capillarelektrometer *II. 458.
- BURCKHARDT, A. LEIBNIZ'sche Rechenmaschine *I. 54.
- BURFORD, S. F. Oleorefractometer *II. 39.
- BURGDORFF, v. Flugzeitbestimmungen für Geschosse I. 425.
 — u. RECKLINGHAUSEN, v. Tafel zur Flugbahnberechnung der Infanteriegeschosse *I. 427.
- BURKE, J. Aenderung der Absorption durch Fluorescenz II. 62.
- BURNIE, W. B. Thermoelektrische Eigenschaften flüssiger Metalle *II. 701.
 — Bedingungen der Leuchtkraft des Wechselstromlichtbogens II. 725.
- BURTON, A. E. sh. PUTNAM, G. R. I. 324.
- BURWELL, A. W. sh. WORSTALL, B. A. I. 215.
- BUSCH, FR. Elektrische Versuche *II. 426.
 — Gabelelektroskop II. 456.
- BUSSMANN, O. H. Zur Glühlampenfrage *II. 828.
- BUSZ, K. Krystallographische Untersuchung organischer Substanzen I. 284.
- BUTTGEBACH, H. Inverse Härtefiguren des Ferricyankaliums und des unterschwefelsauren Natrons I. 251.
 — Inverse Härtefiguren des Baryts I. 251.
- BUXHOFVDE, H. u. TAMMANN, G. Hydrate des Magnesiumplatincyanürs und deren Löslichkeit I. 499.

C.

- CABOT, G. L. Löslichkeit von Kalk in Gegenwart von Natrium- und Kaliumchlorid I. 497.
- CADIAT, ERNEST. Elektrotechnik *II. 814.
- CADY, H. P. Elektrolyse und elektrolytische Leitungsfähigkeit einiger Substanzen in ihrer Lösung in flüssigem Ammoniak II. 602.
- CAHEN, H. Leitungsberechnung für Drehstrombeleuchtung *II. 816.
- CAIN, J. C. sh. BONE, W. A. *I. 243.
- CAILLETET, L. Messen von Ballonhöhen I. 32.
 — Offenes Manometer von 300 m auf dem Eiffelthurme I. 402.
- CALLENDAR, H. L. sh. COX, J. *II. 748.
 — u. BARNES, H. T. Bestimmung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten II. 329.

- CALENDAR, H. L. u. BARNES, H. T. Elektromotorische Kraft des CLARK-Elementes, abhängig von Temperatur und Concentration I. 482.
- u. EVANS, N. N. Verhalten des Argons in X-Strahlenröhren II. 742.
 - u. NICOLSON, JOHN T. Gesetz der Dampfcondensation II. 320.
- CALLOU, L. Elektrotechnik in der Marine *II. 814.
- Calorimetrie II. 326.
- CALZECCHI, TEMISTOCLE. Zwei erste Bewegungsgesetze *I. 374.
- Analysatoren mit Metallpulver II. 415.
- CAMERON, F. K. Wirkung der Substitution auf Isomorphismus und Krystallstruktur organischer Verbindungen I. 248.
- CAMICHEL, C. Thermisches Ampèremeter mit Quecksilber II. 519.
- Thermisches Quecksilber-Normalvoltmeter II. 523.
 - Bestimmung der Windungszahlen einer Dynamo *II. 548.
- CAMPANILE, F. Pyknometer I. 106.
- u. STROMEI, E. Phosphoreszenz in Vacuumröhren und eine Uranglasröhre *II. 728.
- CAMPBELL, A. Veränderungen in weichen Metallen durch dauernden Zug I. 434.
- , A. Y. G. Variation der nicht canonischen willkürlichen Constanten mit Anwendung auf die Planetentheorie I. 334.
 - , C. D. u. BABCOCK, S. C. Einfluss der Hitze und des Kohlenstoffs auf die Löslichkeit von Phosphor im Stahl I. 206.
 - , E. D. u. THOMPSON, FIRMEN. Vorstudien zur Thermochemie des Stahles II. 246.
 - , G. F. sh. OSBORNE, TH. B. I. 492.
- CAMPETTI, A. Compressibilität von Sauerstoff bei niederen Drucken *I. 426.
- Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Ionen II. 606.
 - Entladungswirkung der von X-Strahlen getroffenen Luft II. 741.
 - Bewegung eines Dielektricum in einem Magnetfelde II. 759.
- CANDO, DE. Dynamo für Dreileitersystem *II. 821.
- CANNIZZARO, S. Jubiläumsschrift zum 70. Geburtstage *I. 241.
- CANTONE, M. Aenderungen des Widerstandes durch Drehung in Argentan und hartem Nickel II. 570.
- Einfluss der Torsion auf den Magnetismus des Nickels II. 778.
 - u. MICHELUCCI, E. Einfluss der Spannung auf die Torsion I. 442.
- CANTONI, P. Elektrische Funken armirter Leiter *II. 482.
- CANTOR, M. Geschwindigkeit reagirender Gasmoleküle II. 196.
- Capillarität I. 447.
- CAPELLE, P. VAN sh. WILKE, A. *II. 815.
- CAPSTICK, J. W. Verhältnisse der specifischen Wärmen zusammengesetzter Gase *II. 347.
- CARHART, H. S. Transformator für 1250 Watt II. *588, *826.
- Erwärmung der Inductoren *II. 705.
- CARLINFANTI, E. Kryoskopie bei der Milchanalyse II. 292.
- CARNAZZI, P. Einfluss des Druckes auf den Brechungsindex der Gase II. 36.
- CARNOT, P. Mechanismus der Färbung *I. 515.
- CARONNET, TH. Cardanisches Gehänge I. 345.
- Aufgaben aus der Mechanik *I. 373.
- CARPENTER, H. V. sh. MOORE, B. E. II. 491.
- CARPENTIER sh. ABRAHAM, H. II. 534.
- CARRARA, B. Physik und Chemie *I. 16.
- , G. Theorie der elektrolytischen Dissociation in anderen Lösungsmitteln als Wasser. 2. Aceton I. 218.
 - Elektrolytische Dissociation des Methylalkohols und des in demselben gelösten Wassers I. 219.
 - Elektrischer Zustand methylalkoholischer Lösungen *II. 590.
 - Elektrolytische Dissociation des Methylalkohols und des darin gelösten Wassers II. 604.
 - u. MINOZZI, A. Farbe der Ionen I. 220.
 - u. ROSSI, U. Energie von Basen mit gemischter Function *I. 243.
 - — Katalyse des Methylacetats mit Hülfe der Salze einiger Basen von gemischter Function I. 237.
 - — Elektrische Leitungsfähigkeit von Basen mit gemischter Function und ihrer Chlorhydrate *II. 590.
- CARBELL, H. G. sh. ORNDORFF, W. R. I. 146.
- CARSHAW, H. S. Schwingungen eines

- kreisförmigen Wirbelringes mit hohler Axe *I. 398.
- CARUSO, F. Atom- und specifisches Gewicht unersetzter Körper *I. 242.
- CARVALLO, Prüfung des Gesetzes der magnetischen Rotationsdispersion II. 98.
- CASPARI, E. Gyroskopischer Horizont von FLEURIAIS *I. 52.
- CASTELLI, E. Röntgenstrahlen *II. 745.
- CATTANEO, C. Temperaturcoefficienten der Lösungen von Salzen in Alkohol-Aether-Gemischen II. 583.
- Ueberführungszahl des Chlors der Salzsäure in verschiedenen Lösungsmitteln II. 605.
- CAUCHY, AUGUSTIN. Werke *I. 20.
- CELLIER, L. Leitungsvermögen der Kohle für Wärme und Elektrizität *II. 352.
- CERRI, A. Theorie der Spiegelrichtmaasse II. 24.
- CESÀRO, G. Bezeichnung am Gyps beobachteter Flächen mit complicirten Indices I. 259.
- Neues Silicat I. 285.
- Zinnober von Rocheux I. 285.
- Krystallform des α -Isodynopinakolins und seines Destillationsproductes I. 286.
- Innere Krystallstruktur *I. 294.
- Achtfache Gruppierung im Rutil *I. 295.
- Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Photographie II. 105.
- Auslöschungsschiefe auf den verschiedenen Flächen einer Zone, speciell der Prismenzone des Axinits II. 109.
- CHABAUD. Quecksilberluftpumpen I. 69.
- Quecksilberluftpumpen ohne Hahn I. 69.
- , V. Photographische Schleier bei der Radiographie *II. 752.
- CHALMOT, G. DE. Silicide I. 184.
- sh. MOREHEAD, J. T. I. 187.
- CHANDLER, R. E. sh. BEDELL, F. II. *588, *826.
- , S. C. Breitenänderung I. 42.
- CHANZY, H. J. Maasse und Gewichte *I. 45.
- CHAPMAN, W. A. Anziehung von Selenoiden auf Eisenkerne II. 811.
- CHAPPER, E. H. Elektrotechnische Messungen *II. 814.
- CHAPPUIS, JAMES u. BERGET, ALPHONSE. Physik *I. 16.
- CHAPPUIS, P. Ausdehnung des Wassers zwischen 0 und 40° II. 212.
- CHARITSCHOFF, R. W. Naphtaofen für Elementaranalyse I. 79.
- CHARPY, G. Constitution der Metalllegierungen I. 203.
- Constitution der eutektischen Legierungen I. 204.
- Mikroskopische Untersuchung der Metalllegierungen I. 204.
- Mikrophographien der heterogenen Structur metallischer Legierungen I. 432.
- CHASSY, A. Versuch über Electrocapillarität II. 562.
- CHATTAWAY, F. D., CHURCH, C. und STEVENS, H. P. Hydrolyse von Perthiocyanwasserstoffsäure I. 508.
- CHAUVEAU, A. Kritik der HERN'Schen Untersuchungen über Thermodynamik und Arbeit bei lebenden Wesen II. 165.
- Prüfung, ob in belebter Materie ebenso wie in unbelebter durch positive Arbeit der Maschine Energie entzogen, durch negative Arbeit zugeführt wird II. 166.
- Mechanische Arbeit in contrahirten Muskeln etc. II. 166.
- CHAUVIN sh. ARNOUX *II. 547.
- Chemie, physikalische I. 110.
- Chemische Wirkung des Lichtes II. 112.
- CHENAL sh. TIXIER, A. I. 86.
- CHESNEAU, G. Schlagwettercommission. Sicherheitslampe nach LAURE *I. 244.
- CHIARELLA, P. Gleichgewicht und Bewegung *I. 373.
- CHIAVASSA, F. HALL'sches Phänomen in Flüssigkeiten *II. 803.
- CHICCA, DEL. Maasseinheiten *I. 45.
- CHILD, C. D. Einfluss der Dichte des umgebenden Gases auf die Entladung elektrisirter Metalle durch X-Strahlen II. 741.
- Entladung elektrisirter Körper durch X-Strahlen II. 742.
- CHIKASHIGÉ, MASUMI. Atomgewicht japanischen Tellurs *I. 242.
- CHISTONI, O. u. VECCHI, G. G. DE. Permanente Magnete II. 762.
- CHREE, C. Gezeiten und die Gleichgewichtstheorie I. 385.
- CHRIST, GUSTAV. Zwei Laboratoriumsapparate I. 83.
- CHRISTIANSEN, C. Theoretische Physik *I. 16.
- Ursprung der Berührungselektricität II. 430.

- CHRISTODULOS, CH. sh. BACHMETJEW, P. II. 700.
- CHREUSTSCHOFF, K. v. Zwillingscompensator II. 101.
- CHUARD, E. Zersetzungsproducte des Calciumcarbid und seine Verwendung gegen die Phylloxera I. 194.
- CHURCH, C. sh. CHATTAWAY, F. D. I. 508.
- CHWOLSON, O. Physik *I. 16.
- sh. HELMHOLTZ, H. VON *I. 22.
- CIAMICIAN, G. u. GARELLI, F. Feste Lösungen und überflüssige Bemerkungen I. 476.
- CINELLI, M. sh. LUSSANA, S. I. 394.
- CIRLA. Unterirdische Stromzuführung für Strassenbahnen *II. 817.
- CLARK, A. G. Vermuthete Wirkung der Spannung in Fernrohrobjectiven *II. 155.
- , J. A. sh. NICHOLS, E. L. I. 457.
- CLARK, E. u. KING, F. Accumulator II. 511.
- CLARKE, F. W. Vierter Comitébericht über Atomgewichte I. 125.
- Constanten der Natur. 5. Atomgewichte *I. 242.
- CLASSEN, ALEXANDER. Quantitative Analyse durch Elektrolyse *II. 698.
- CLAUDE, G. Einfluss des Druckes auf die elektromotorische Kraft II. 490.
- Condensatoren bei Wechselstrombogenlampen II. 545.
- Functioniren der Wechselstromlampen II. 725.
- CLOWES, FRANK. Apparat zum Sammeln der in Flüssigkeiten gelösten Gase I. 87.
- COEHN, A. Elelektrochemisches Aequivalent des Kohlenstoffs II. 612.
- Elektrische Wanderung von Colloiden II. 685.
- COFFIN, F. C. Graphische Lösungen hydraulischer Aufgaben *I. 398.
- Cohäsion und Adhäsion I. 427.
- COHEN, ERNST. Abweichungen des Reactionsverlaufes in Lösungen I. 234.
- Dissociation gelöster Körper in Alkohol-Wasser-Gemischen *I. 243.
- Interessante photochemische gerichtliche Untersuchung II. 125.
- COHN, B. GAUSS'sche Methode, aus den Beobachtungen dreier gleicher Sternhöhen die Höhe, Zeit und Polhöhe zu finden I. 41.
- , E. Elektrische Ströme II. 369.
- , F. Systematische Fehler der Distanzmessungen I. 30.
- Bemerkungen zu SCHUR's Abhandlung I. 30.
- COLACINI. Coëfficient der Selbstinduction im unbegrenzten Cylinder *II. 813.
- Anwendung des Secohmmeters zur Messung von Selbstinductionscoëfficienten II. 808.
- COLAED, O. Magnetisches Drehfeld II. 560.
- COLE, A. D. Brechungsindex von Wasser und Alkohol für elektrische Wellen II. 407.
- COLIN, L. Elektrische Heiz- und Kochapparate *II. 828.
- COLLET, J. Schwerkraftbestimmungen I. 319.
- COLLIGNON, ÉD. Anwendungen der Massengeometrie I. 308.
- COLLISCHÖNN, F. Nebenschlussautomat *II. 816.
- COLSON, A. Zersetzung von Metallsulfaten durch Salzsäure I. 214.
- Zufällige Ursachen der Nicht-Umkehrbarkeit chemischer Reactionen I. 233.
- Chemische Versuche I. 519.
- , R. Photographische Platte *II. 128.
- Röntgenstrahlen *II. 746.
- Photographische Wirkung der Röntgenstrahlen *II. 751.
- COMET, A. MESSINGER sh. STORER, F. H. *I. 515.
- COMSTOCK, G. C. Interferenzmethoden zur Bestimmung der Wellenlängen von Sternenlicht II. 41.
- Condensation II. 302.
- CONINCK, Löslichkeit des Ekgonins I. 504.
- Constanten, vermischte II. 829.
- CONTARINO, F. Breitenbestimmung unabhängig von kleinen Fehlern der Sterncoordinaten *I. 51.
- CONTEMOULIN sh. REMY *II. 752.
- COOLEY, LE ROY C. Physik *I. 16.
- COOK, E. H. Schmelzpunktbestimmung II. 279.
- , ELLEN P. Optische Drehrichtung der Asparaginsäure in wässrigen Lösungen II. 96.
- COPPET, DR. Dichtemaximum bei Chlorbaryumlösungen II. 214.
- Aeltere Bestimmungen des Gefrierpunktes gesättigter Salzlösungen II. 290.
- CORBINO, O. M., Aenderung der Dielektricitätsconstante *II. 430.
- CORMACK, WM. Apparat für Dampdestillation I. 85.
- CORMIER, ALEXANDRE, Photographie *II. 128.

- CORNISH, V. Mineralogie, Chemie, Physik *I. 16.
- CORNÜ, A. Beobachtung und kinematische Deutung der ZEEMAN'schen Erscheinungen II. 791.
- u. POINCARÉ, H. Zehnteilung der Stunde und des Kreises I. 26.
- , F. Herstellungsweise von Refraktionsprismen II. 24.
- CORRIGAN, SEVERINUS J. Gase *I. 426.
- COSSERAT, E. u. F. sh. KOENIGS, GABRIEL I. 363.
- COSTLE, J. H. Luftbad I. 82.
- COTTON, A. Polarisation des Lichtes einer Natriumflamme im Magnetfelde II. 800.
- Demonstrieren der Aenderung der Schwingungszahl des Natriumlichtes im Magnetfelde II. 801.
- COULSON, B. Metaldämpfe bei niedrigen Temperaturen II. 304.
- COURMELLES, F. DE. Elektrische Influenz durch (CROOKES'sche Röhren *II. 727.
- Influenzerscheinungen als Wirkung der X-Strahlen *II. 750.
- Radiographie *II. 751.
- Gleichzeitige Erzeugung von X-Strahlen und geschichtetem Licht *II. 753.
- u. SÉGUY, G. X-Strahlenapparate *II. 753.
- COWL, W. u. DORN, LEVY. Functionelle Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Netzhaut II. 737.
- — Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen II. 737.
- COWLES, A. H. Elektrischer Ofen II. 705.
- COX, J. u. CALLENDAR, H. L. Versuche über X-Strahlen *II. 746.
- CRANE. Rechenschieber für Meliorationsmessungen *I. 54.
- CRANZ, C. Graphoballistik *I. 426.
- CRAPPER, E. H. Elektrische Messungen *II. 587.
- CRÉCHET, C. Elektrische Energie *II. 814.
- CREHORE, A. C. u. SQUIER, G. O. Synchrograph II. 537.
- — WHEATSTONE'sche Brücke für harmonische Ströme II. 559.
- CRÉMIER, V. Elliptische Schwingungen in den Flüssigkeiten I. 384.
- Unterbrecher für Inductionsspulen *II. 548.
- CREPAS, EMILIO. Theorie der Trägheitsmomente I. 353.
- CREW, H. Photographische Tafeln von Metallspectren *II. 58.
- u. BASQUIN, O. H. Untersuchung des Lichtbogens *II. 730.
- CRIBB, C. H. sh. HYNDMAN, H. H. F. *II. 364.
- CRISMER, L. Analyse der Butter durch die Bestimmung der kritischen Lösungstemperaturen I. 478.
- CROCKER, F. B. Elektrische Beleuchtung 1. *II. 827.
- CROFT. Einige einfache Apparate I. 84.
- CROMPTON, H. Theorie des osmotischen Druckes und Hypothese der elektrischen Dissociation I. 516.
- Molecularassociation von Flüssigkeiten und ihr Einfluss auf den osmotischen Druck I, 518; II. 295.
- Moleculares Drehungsvermögen optisch activer Salze II. 91.
- Neutralisationswärme von Säuren und Basen in verdünnten wässrigen Lösungen II. 246.
- CROOKES, WILLIAM. Diamanten I. 164.
- Physiologische Wirkung der X-Strahlen *II. 750.
- CRZELLITZER, A. TSCHERNIN's Accommodationstheorie II. 134.
- CURIE, SKŁODOWSKA. Magnetische Eigenschaften gehärteter Stähle (3 Arb.) II. 764.
- CURRIE, C. E. Elektrizität und Magnetismus *II. 426.
- CURTIS, HOLBROOK. Tonograph und Photographie des Gesanges I. 572.
- CURZIO, A. Ausdehnungscoefficient des Kobalts bei hoher Temperatur II. 209.
- CUSHMAN, ALLERTON SEWARD sh. RICHARDS, THEODOR WILLIAM I. 113.
- CUSACK, R. Wirkung der Temperaturänderung auf phosphorescirende Substanzen *II. 67.
- Schmelzpunkte von Mineralien *II. 302.
- CZAPSKI, S. Neue Fernrohrarten *II. 156.
- Stereoskopisches Mikroskop nach GREENOUGH *II. 157.
- CZERMAK, P. Sehen bei Röntgenlicht *II. 750.
- Lochcameraaufnahmen mit Röntgenstrahlen *II. 752.
- Röntgenaufnahmen *II. 752.

D.

- DAHLANDER, R. Drehstrommotoren mit variabler Polzahl *II. 825.
- DAHMS, A. Nachträge über Gefrierpunkte binärer Gemenge II. 287.
- DALBY. Unterrichtsapparate I. 58.
- DALES, BENTON sh. AVERY, S. II. 631, 671.
- DALLEY, G. Geodäsie *I. 52.
- DANIELSON, E. Graphische Untersuchung v. Inductionsmotoren *II. 820.
- DANMAR, WM. Schwere I. 316.
- DANNEEL, H. Versuche, die bei der elektrolytischen Trennung von Metallen ausgeschiedenen Mengen durch einen Elektrizitätszähler zu messen II. 667.
- Elektrolytische Abscheidung von Metallen nach dem FARADAY'schen Gesetze II. 687.
- — Durch diffundirende Gase hervorgerufener Reststrom II. 687.
- DANNEMANN, FRIEDRICH. Geschichte der Naturwissenschaften *I. 21.
- DANNERT und ZACHARIAS, Entfernung des Bleisulfats aus Sammlerelektroden II. 509.
- DARBOUX, G. sh. KOENIGS, GABRIEL I. 363.
- DARBY, J. O. H. sh. FISHER, H. K. C. *II. 818.
- DARZENS, G. Latente Verdampfungswärme und Gesetz von VAN DER WAALS II. 341.
- DAVIES, E. Elektrischer Kochkessel *II. 706.
- DAVIS, C. H. Störung der Magnetometer durch Maschinenströme *II. 547.
- H. S. sh. REES, J. K. *I. 52.
- DAWSON, H. M. sh. HOFF, J. VAN'T II. 296.
- DAY, HOWARD D. Einfluss des Magnetismus auf Starrheit II. 781.
- , W. S. Neuberechnung von ROWLAND's Werth für das mechanische Wärmeäquivalent, bezogen auf das Pariser Wasserstoffthermometer II. 162.
- DEARLOVE, A. CLARK'sches Normalelement II. 486.
- Capacität langer Kabel *II. 589.
- DEASY. Tragbares Quecksilberbarometer *I. 426.
- DEBUS, HEINRICH. Genesis von DALTON's Atomtheorie. 2. I. 134.
- DECHARME, C. Aequivalenz in den Naturwissenschaften *I. 23.
- DÉCOMBE, L. Vielfache Resonanz II. 396.
- DEELEY, R. M. und FLETCHER, G. Structur des Gletschereises und ihr Einfluss auf die Gletscherbewegung II. 284.
- DEERE, NOEL. Beziehungen zwischen den thermischen Constanten der Elemente II. 277.
- Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und Schmelzwärme II. 279.
- DEFREGGER, R. Thermoelektrisches Verhalten des Wismuths im Magnetfeld II. 700.
- — Thermomagnetischer Longitudinaleffect beim Wismuth II. 700.
- DEGENER, P. Einfluss der Temperatur auf die Acidität von Säuren I. 183.
- DEHMS. Selbstthätige Gesundheitsmeldung gestörter Telegraphenleitungen *II. 818.
- DEICHMÜLLER. Directe Bestimmung des wahren Horizontes I. 39.
- Directe Bestimmung der absoluten Lage des Zenits I. 40.
- Nadirspiegel, künstliche Horizonte und Fehlerbestimmung am Meridiankreise II. 147.
- DELÉPINE, MARCEL. Bildungswärme des gelösten und gasförmigen Formaldehyds II. 262.
- Hexamethylenamin: Salze und Hydrat II. 263.
- Formaldehyd II. 264.
- Hydrobenzamid, Amarine, Lophin II. 265.
- DÉLÉRY, R. Isolator *II. 549.
- DEL LUNGO, C. Bedeutung der Constanten HV/T (2 Arb.) II. 193.
- DEMERLIAC, R. Aenderung der Schmelztemperatur mit dem Druck II. 277.
- DENIZOT, A. Elektrisches Leitungsvermögen des Glases II. 572.
- DEPREZ, MARCEL. Directe Verwandlung von Wärme in elektrische Energie II. 782.
- Elektrotechnik 1. *II. 814.
- DÉRI, M. Wechselstrom-Gleichstrom-System *II. 826.
- DES COUDRES, TH. Construktionsgrundsätze und Leistungsfähigkeit unserer Spiegelgalvanometer II. 517.
- Erzeugung LENARD'scher Strahlen II. 716.
- DESGREZ, A. Zersetzung des Chloroform, Bromoform und Chloral durch wässrige Kalilauge I. 212.
- DESLANDRES, H. Wechselwirkung der

- Elektroden und der Kathodenstrahlen in verdünnten Gasen II. 718.
- DESLANDRES, H. Eigenschaft der Kathodenstrahlen, welche deren zusammengesetzte Natur beweist II. 718.
- Eigenschaften der einfachen Kathodenstrahlen. Beziehungen zu einfachen elektrischen Schwingungen II. 718.
- Einfache Kathodenstrahlen *II. 728.
- DESOMBRE, P. Foucaultströme in Gleichstromdynamos *II. 822.
- Verhalten der Zahnanker *II. 822.
- DESSAU, B. Röntgenstrahlen *II. 746.
- DÉVÉ. Controlapparate für die Zielvorrichtung *I. 427.
- DEVENTER, CH. M. VAN. Physikalische Chemie *I. 241.
- DEWAR, J. Absorption von Wasserstoff durch Palladium bei hohen Temperaturen und Drucken I. 544.
- Flüssige Luft II. 323.
- Verflüssigung von Luft und Entdeckung von Unreinigkeiten II. 324.
- sh. FLEMING, J. A. II. 420.
- sh. MOISSAN, H. I. 240; II. 322.
- und FLEMING, A. Dielektricitätsconstante von Eis und Alkohol bei sehr niedrigen Temperaturen II. 419.
- — Dielektricitätsconstante organischer Körper bei und unter der Temperatur flüssiger Luft II. 422.
- — Dielektricitätsconstante von Metalloxyden, gelöst oder suspendirt in Eis von der Temperatur flüssiger Luft II. 422.
- — Dielektricitätsconstante gefrorener Elektrolyten bei und über der Temperatur flüssiger Luft II. 423.
- — Widerstand elektrolytischen Wismuths in der Kälte und im Magnetfelde *II. 589.
- DEX, LÉON u. DIBOS, MAURICE. Weite Luftfahrten *I. 426.
- DRYCKE u. ALBERS-SCHÖNBERG. Fortschritte betr. Röntgenstrahlen *II. 746.
- DIBON, H. Photographische Objective *II. 156.
- DIBOS, MAURICE sh. DEX, LÉON *I. 426.
- Dichte I. 97.
- DICK, E. Vorausbestimmung der Erregung von Gleichstromdynamos bei Vollbelastung *II. 822.
- DICKSON, J. D. H. Platintemperaturen *II. 589.
- DIEFOLDER, EMIL. Extractionsapparat I. 87.
- DIESELHORST, H. sh. THIESEN, M. II. 211.
- DIERICCI, C. Dampfdrucke verdünnter wässriger Lösungen bei 0° II. 317.
- Diffusion I. 515.
- DIJKEN, D. Molecularrefraction und -dispersion äusserst verdünnter Salzlösungen unter Berücksichtigung der Dissociation II. 34.
- DILLAYE, FRÉDÉRIC. Die Kunst in den Projectionen *I. 96.
- Photographie *II. 128.
- DIMMER, G. Absorptionsspectren von Didymaulfat und Neodydynammonnitrat II. 57.
- DITTENBERGER, W. Specifische Wärme des Argons II. 335.
- DIXON, A. L. Potential von Cykliden II. 373.
- , H. B. u. RUSSELL, E. J. Explosion von Chlorperoxyd mit Kohlenoxyd I. 200.
- DOBBS, W. J. Statik *I. 373.
- DOELTER, C. Verhalten der Mineralien zu den Röntgenstrahlen *II. 749.
- DÖRFFEL u. FÄRBER sh. HAUSCHILD *I. 47.
- DÖRGENS, R. Doppelprisma zum Abstecken von 45 und 90° *I. 48.
- DOLBEAR, A. E. Arten der Bewegung *I. 16.
- Mechanik des Weltalls *I. 16.
- Grundsätze der Naturwissenschaften *I. 16.
- DOLEZALEK, F. Hochempfindliches Quadrantenelektrometer II. 454.
- , sh. KÜSTER, F. W. *II. 705.
- DOLIVO-DOBROWOLSKY, M. v. Loch- und Zahnanker *II. 822.
- DOMMER sh. WAALS, J. D. VAN DER *II. 325.
- DON, JOHN. Schall, Licht, Wärme *I. 565.
- Schall *I. 565.
- DONGIER, R. Aenderung der zufälligen Doppelbrechung des Quarzes mit der Druckrichtung II. 106.
- Zufällige Doppelbrechung des Quarzes durch Druck II. 107.
- Natürliche Rotationsdispersion des Quarzes im Ultraroth II. 358.
- DONLE, W. Experimentalphysik (zwei Bücher) *I. 16.
- DONNAN, F. G. Lord RAYLEIGH's Beweis für VAN'T HOFF's osmotisches Gesetz *I. 514.
- sh. HOFF, J. H. VAN'T I. 488.

- DOOLITTLE, C. L. Breitenmessungen des Flower Observatory *I. 51.
 — Breitenänderung *I. 51.
 — Aberrationsconstante II. 26.
 Doppelbrechung II. 101.
 DORN, E. Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen II. 737.
 — Erwärmende Wirkung der Röntgenstrahlen II. 738.
 — sh. BRANDES, G. II. 737.
 — u. VÖLLMER, B. Einwirkung von Salzsäure auf Natrium in der Kälte *I. 243.
 DORN, M. LEVY sh. COWL, W. II. 737.
 DORSEY, E. Oberflächenspannung des Wassers I. 454.
 DOSS, B. Sandhaltige Gypskrystalle vom Bogdanberge *I. 294.
 DOUILLET sh. TIXIER, A. I. 86.
 DOWNES, L. W. u. WOODWARD, W. C. Bleisicherung *II. 818.
 Drehung der Polarisationssebene II. 81.
 DRESCHER, A. Werden. Sein. Vergehen I. 13.
 DROSSBACH, G. P. Luminescenz II. 9.
 — Einfaches Spiegelphotometer II. 153.
 DROUIN, F. Acetylen *I. 243.
 — Temperaturcoefficienten *II. 589.
 DRUDE, P. Fernwirkungen I. 313.
 — — Nachtrag I. 313.
 — Wirkungsweise des LECHER'schen Drahtsystemes II. 398.
 — Auftreten kürzerer Wellen neben der Grundschiwingung des HERTZ'schen Erregers II. 403.
 — Verhalten der Substanzen gegen elektrische Schwingungen II. 405.
 — Zur Theorie der anomalen elektrischen Dispersion II. 408.
 — Beitrag zur Constitutionsbestimmung II. 409.
 — Zwei Methoden zur Messung der Dielektricitätsconstante und der elektrischen Absorption bei schnellen Schwingungen II. 416.
 — Messung der Dielektricitätsconstanten kleiner Substanzmengen mittels elektrischer Drahtwellen II. 416.
 — Theorie stehender elektrischer Drahtwellen *II. 429.
 — Elektrische Anomalie und chemische Constitution *II. 429.
 — Torsion und Magnetismus II. 777.
 — Magneto-optische Erscheinungen am Eisen, Nickel und Kobalt II. 791.
 DRÜNER, L. u. BRAUS, H. Binoculares Präparir- und Horizontalmikroskop *II. 157.
 DUANE, W. Elektrolytische Thermoketten *II. 701.
 — Magnetische Methode, metallisches Eisen nachzuweisen II. 767.
 — u. STEWART, W. Dämpfende Wirkung des Feldes auf rotirende Isolatoren II. 759.
 DUBOIS sh. GUYE, PH. A. *II. 273.
 DUBOIS, A. LÉONCE. Gewichte und Maasse *I. 45.
 DU BOIS, H. Magnetische Schirmwirkung II. 756.
 — Loch- und Zahnanker *II. 822.
 DU BOIS - REYMOND, E. HERMANN VON HELMHOLTZ *I. 20.
 —, R. Grösse entgegengesetzter Ausschläge des Capillarelektrometers II. 456.
 — Polarisirbarkeit von Neusilberelektroden II. 683.
 DUBREUIL. Metallene Telegraphenstangen *II. 816.
 DUCRETET, E. Apparat für HERTZ'sche Versuche II. 404, *429.
 — Röntgenversuche *II. 746.
 — u. LEJEUNE, L. Quecksilberunterbrecher für starke RUHMKORFF'sche Spiralen II. 532.
 DUCRU, O. Elektrische Trennung des Nickels und Kobalts vom Eisen II. 676.
 DUDELL, W. D. Oscillographen *II. 549.
 DÜHRING, U. Wird das Weltall abwirthschaften? II. 173.
 —, AVOGADRO's Gesetz und der flüssige Aggregatzustand II. 197.
 DUFAU, E. Bei hohen Temperaturen krystallisierende Doppeloxyde I. 239.
 DUFF, A. W. Reibung als Temperaturfunction *I. 398.
 DUFOUR, CH. Satz der Thermometrie II. 219.
 — Betrachtungen darüber II. 219.
 —, HENRI. Leuchtkraft und Heizwerth von Mischungen aus Leuchtgas und Acetylen II. 272.
 — Einfluss der Röntgenstrahlen auf das Isolationsvermögen fester Dielectrica *II. 749.
 DUGAS, E. sh. AIGNAN, A. I. 506.
 DUHEM, P. Gleichgewichtsbedingungen in Lösungen von Hydraten I. 471.
 — Stabilität einer flüssigen Masse unter Einfluss der Wechselwirkung der Theilchen I. 378.
 — Nothwendige und hinreichende Bedingungen für die Stabilität eines schwimmenden Körpers I. 379.

- DUHEM, P. Stabiles Gleichgewicht eines schwimmenden Körpers an der Oberfläche einer zusammendrückbaren Flüssigkeit I. 379.
- Einfluss flüssiger Ladung auf die Stabilität eines Schiffes I. 380.
 - Dauernde Deformationen des Glases I. 430.
 - Gleichung der lebendigen Kraft in der Thermodynamik und Beziehungen der Thermodynamik zur klassischen Mechanik II. 169.
 - Auf Thermodynamik gegründete Mechanik der Chemie II. 188.
 - Falsche chemische Gleichgewichte II. 188.
 - Allgemeines Problem der chemischen Statik II. 189.
 - Dauernde Aenderungen und die Thermodynamik II. 189; *204.
 - Bemerkungen zu MARCELIN BERTHELOT, Thermochemie II. 240.
 - Sätze über die Destillation II. 303.
 - Verflüssigung eines Gemisches von zwei Gasen II. 321.
- DUJON, D. Thermische Volt- u. Ampèremeter II. 518.
- D'ARSONVAL-Galvanometer II. 519.
- DUMONT, EUGEN sh. SORET, CH. II. 32.
- , H. Dynamos *II. 820.
- DUNCAN, R. C. sh. GÉRARD, E. *II. 426.
- DUNKERLEY sh. EWING II. 339.
- DUNNINGTON, E. P. u. SMITHER, F. W. Trocknen und Zerfließen einiger Salze I. 540.
- DUNSTAN, A. S., RICE, M. E. u. KRAUS, C. A. Verbreiterung der Natriumlinie durch starken Magnetismus II. 798.
- DUPARC, L. u. PEARCE, F. Mitteilungen über einige Anwendungen der Zonenschnitte für die Bestimmung der Feldspathe I. 250.
- — Krystallographische Untersuchungen anorganischer Verbindungen I. 287.
 - — Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen (2 Arb.) I. 288.
- DUPERRAY sh. PELLAT, A. *I. 18.
- DUPERRY sh. PELLAT, H. *II. 203.
- DUPONT, F. In Zuckerfabriken gebräuchliche Viscosimeter I. 397.
- Gelbes Licht für Polarisationsapparate II. 81.
- DUPORCQ, ERNEST. Schwerpunkte von Flächen, die einer geschlossenen Oberfläche parallel sind I. 311.

- DUPUY, PAUL. Elektrische Zugkraft *II. 823.
- DUQUESNAY. Widerstand der Materialien *I. 377.
- DURAND, F. Formen der Entropiefunktion II. 190.
- , VINCENT u. NOE, DE LA. Transportable Sonnenuhr *I. 50.
 - , W. F. Legirung von $\frac{2}{3}$ Aluminium und $\frac{1}{3}$ Zink I. 436.
- DURFEE, W. F. Schmiedeeisen und Stahl I. 437.
- DUTOIT, P. u. ASTON, E. Beziehung zwischen Polymerisation der Flüssigkeiten und ihrem Dissociationsvermögen zu Elektrolyten I. 223.
- DWELSHAUVERS-DÉRY, F. V. Strahlende Materie und X-Strahlen *II. 746.
- Reflexion der X-Strahlen *II. 748.
 - Aktinose der X-Strahlen *II. 749.
- DYCK, W. Beziehungen der reinen und angewandten Mathematik *I. 23.
- Dynamomaschine, Kraftübertragung, Wechselstrommaschine, Transformator II. 819.
- DZIOBEK, O. Instabiles Gleichgewicht bei der allgemeinen Schwere I. 309.

E.

- EBELING, A. u. SCHMIDT, ERICH. Magnetische Eigenschaften der neueren Eisensorten und STEINMETZ'scher Coefficient der magnetischen Hysteresis II. 763.
- — Magnetische Wage von DU BOIS *II. 803.
- EBERHARD, G. Farbensensibilisatoren *II. 131.
- Nigrosin B als Farbensensibilisator *II. 131.
- EBERT, H. Contactwirkungen auf lichtempfindliche Emulsionen II. 121.
- Versuche mit dem G. WIEDEMANN'schen Geysirapparate II. 311.
 - sh. WIEDEMANN, EILHARD I. 3.
 - u. WIEDEMANN, E. Isolierte Leiter im Hochfrequenzfelde. Glimmlicht an denselben II. 712.
 - — Aufhören der elektrischen Anregbarkeit eines verdünnten Gases im Hochfrequenzfelde II. 712.
 - — Verhalten von verdünnten Gasen in nahezu geschlossenen, metallischen Räumen im Hochfrequenzfelde II. 712.
 - , W. sh. PRECHOT, J. I. 40.

- ECKERT u. HAMANN. Höhenwinkel-
messer *I. 48.
- EDER, J. M. u. VALENTA, E. Spectral-
analytische Untersuchung des Argons
II. 47.
- EDSER, E. u. STANSFIELD, H. Phasen-
änderung des Lichtes bei der Re-
flexion an einer Silberfläche II. 76.
- EGGER, E. Nebenschlussmotoren für
Strassenbahnen *II. 821.
- EGGERS. Brummen der Dampfkessel
*I. 566.
- EGOROFF, N. u. GEORGIEWSKY, N. Pola-
risation der Strahlen gewisser Licht-
quellen im Magnetfelde (2 Arb.) II.
798, 799.
- EHLERS, J. Lichtabsorption in pleo-
chroitischen Krystallen *II. 111.
- EHLERT, R. Dreifaches Horizontal-
pendel *I. 376.
- EHMANN u. OBERMAYER. Apparat zum
Fernmelden der Temperatur II. 233.
- EBERBERG. Trägheitsbahnglobus *I.
375.
- EICHBERG, F. JOUBERT'sche Strom-
curvenaufnahme II. 555.
- EICHENWALD, A. Absorption elektri-
scher Wellen in Elektrolyten II. 410.
- EICHORN, H. Musikalische Natur des
Horns *I. 566.
- EKHOLM, NILS. Einwirkung der verti-
calen Componente der ablenkenden
Kraft der Erdrotation auf die Luft-
bewegung I. 338.
- Elasticität I. 427.
- ELBS, K. Accumulatoren. Polnische
Uebersetzung *II. 514.
- Beziehungen der Elektrochemie zur
organischen Chemie II. 656.
- u. HERZ, A. Elektrolytische Dar-
stellung von Jodoform II. 657.
- u. KRATZ, K. Elektrolyse der Tri-
chloroessigsäure II. 664.
- ELDER. Thermoelektrische Eigen-
schaften flüssiger Metalle *II. 701.
- ELDIK, A. VAN. Capillare Steighöhen
von Flüssigkeitsgemischen im Gleich-
gewichte mit gasförmigen Phasen I.
455.
- Elektricität, Anwendungen II.
813.
- Elektricitätslehre II. 367.
- Elektricitätsquellen II. 430.
- Elektrisches Leuchten II. 706.
- Elektrische Maasse und Mes-
sungen II. 549.
- Elektrochemie II. 591.
- Elektrodynamik. Induction II.
807.
- Elektrolyse, technisch II. 819.
- Elektromagnetismus und Wir-
kung des Magnetismus auf die
Elektricität II. 804.
- Elektrostatik II. 435.
- Elektrotechnik II. 813.
- , Lehrbücher II. 813.
- Elektrotechnische Instrumente II. 815.
- ELLIOT, E. L. Lichtvertheilung *II. 38.
- ELSÄSSER, W. Elektrische Signaluhr
*II. 549.
- ELSTER, J. u. GRITEL, H. Hyperphos-
phoreszenz II. 67.
- — Abhängigkeit des photoelektri-
schen Stromes vom Einfallswinkel
und der Schwingungsrichtung des
erregenden Lichtes an der Kathode
II. 432.
- — Photoelektrisches Verhalten von
durch Erhitzen in Alkalimetall-
dämpfen gefärbten Salzen *II. 434.
- — Chemische Wirkung der Katho-
denstrahlen *II. 729.
- ELSWARDS. Glühlampe mit Metall-
faden II. 727.
- EMMERS, S. H. Gravitation *I. 375.
- ENDEMANN, H. Löslichkeit von Blei
in Ammoniak I. 494.
- ENGELHARDT, O. Nebenschlussmotoren
für Strassenbahnen *II. 821.
- ENGELMANN, TH. W. Tafeln spectro-
skopischer Beobachtungen II. 39.
- ENGELS, C. Quantitative Bestimmung
von Mangan durch Elektrolyse II.
673.
- ENGLISCH, E. Einwirkung von Blitz-
schlägen auf den Coherer II. 414.
- EPSTEIN, S. S. Erwiderung auf AL-
BRECHT, EUGEN, Kymographion I. 68.
- ERCOLINI, R. Angebliche Beugung der
X-Strahlen II. 736.
- ERDMANN, HUGO. Quantitative Ana-
lyse mit Telephon II. 577.
- ERHARD, TH. Elektrotechnik *II. 814.
- ERNECKE, ERICH. Elektrische Wellen
und MARCONI'sche Telegraphie *II.
430.
- , F. Demonstrationsapparat für
HERTZ'sche Wellen *I. 96.
- Hochspannungsapparat für TESLA's-
che Versuche *II. 548.
- ERNST, AD. JAMES WATT und Dampf-
maschinenbau *II. 204.
- , CH. Theorie des elektrischen Stro-
mes auf Grund des Energieprinzips
II. 375.
- , L. Elektricität und Magnetismus
*II. 426.

EROL, H. Jodkalium-Sublimatverstärkung *II. 133.

ESKINE, J. A. Magnetische Schirmwirkung in den gedämpften Wechselfeldern von Flaschenentladungen II. 388.

— Elektrisches Leitungsvermögen der Elektrolyte für sehr schnelle elektrische Schwingungen II. 407.

Erstarren II. 274.

ESSEB sh. KEUFFEL *I. 48.

ESTERLINE, J. W. sh. TREAT, R. B. II. 761.

ESTEVÁNEZ, N. sh. CORMIER, ALEXANDRE *II. 128.

ESTREICHER, TH. v. Kryogenisches Laboratorium in Krakau II. 273.

ETARD, A. Neue chemische Theorien *I. 242.

— Verdoppelung der Hauptbande im Chlorophyllspectrum II. 55.

ETZOLD, R. Bemerkung über Fernrohre II. 145.

EULER, H. Beweglichkeit von nicht dissociirten und dissociirten Moleculen I. 539.

EVANS, N. N. sh. CALLENDAR, H. L. II. 742.

—, W. P. Regulirbarer, tropfsicherer Bunsenbrenner I. 76.

EVERDINGEN, E. VAN. Widerstandszunahme des Wismuths im Magnetfelde und Unsymmetrie des HALL-Effectes (3 Arb.) II. 783.

— Beziehung der krystallographischen Richtung zum Widerstande, seiner Aenderung und dem HALL-Effecte im Wismuth II. 783.

EWELL, ERWIN E. Kühler für Destillation von Flüssigkeiten mit niederem Siedepunkte I. 87.

EWING, J. A. Dampfmaschine *II. 205.

— Hysteresis *II. 803.

— Apparat zur Prüfung der magnetischen Eigenschaften von Eisenproben II. 760.

— u. DUNKERLEY. Specifische Wärme überhitzter Dämpfe II. 339.

EWKEWITSCH, J. A. Angewandte Mechanik *I. 377.

EYNER, F. u. HASCHKE, E. Ultraviolette Funkenspectra der Elemente. 6. bis 10. II. 122.

—, S. Laryngometer I. 32.

EYKMAN, C. Permeabilität der rothen Blutkörperchen I. 524.

EYNDHOVEN, A. J. VAN. Vergleichung englischer und französischer Bestimmungsmethoden der Leuchtkraft von Kohlengas *I. 243.

F.

FABRE, CHARLES. Photographie *II. 128.

FABRY, CH. Elektrische Säulen *II. 513.

— sh. PÉROT, A. II. 457, 504, 523.

— u. PÉROT, A. Interferenzstreifen veräilberter, dünner Platten und Messung kleiner Luftdicken II. 71.

— — Viscositätscoefficient der Luft I. 408.

FÄRBER sh. HAUSCHILD *I. 47.

FAGGIOTTO, AG. Mechanik starrer Systeme *I. 373.

FAMULARI, SEBASTIANO. Waschflasche für Gase mit doppelter Wirkung I. 91.

FANSHAWE, H. E. sh. MEADOWCROFT, W. H. *II. 746.

FANTASIA, P. Praktische Geometrie *I. 53.

FARADAY, M. Experimentaluntersuchungen über Electricität. 3. bis 8. II. 377.

FARMER, J. F. Ausflusscoefficient für scharfrandige Oeffnungen etc. *I. 398.

FARNHAM, E. W. Dynamo für eine Fahrradlaterne *II. 588.

FARRELL, FRANK J. sh. BENTZ, E. I. 541.

FARRINGTON, OLIVER C. Dichte von Meteoriten *I. 110.

FAURIE, G. A. Dauernde Deformationen der Metalle I. 431.

FAVARO, A. Leben und Arbeiten des T. L. BURATTINI *I. 20.

FAVRE, L. Methode der experimentellen Wissenschaften *I. 23.

— sh. WEBER, R. *I. 21.

FECHNER, G. TH. Collectivmaasslehre *I. 46.

FEDDERSEN, B. W. sh. POGGENDORFF *I. 20.

FEDERICO, R. Differentialtelefon zur Widerstandsmessung an Elektrolyten II. 577.

FEDOROFF, E. S. Krystallographie *I. 292.

FEDOROW, E. v. Compactestes regelmässiges Kugelsystem I. 245.

— Symmetriellehre I. 245.

— Theorie der Thermodynamik der Krystalle I. 247.

— Stereographische Netze zur Feldspathbestimmung I. 250.

— Granat von den Turjinsk'schen Gruben I. 265.

— Zur Syngonielehre *I. 293.

- FEGEEL, J. Physikalische Kenntnisse der Alten *I. 22.
- FEILMANN, M. E. sh. SUDBOROUGH, J. J. I. 87.
- FELDMANN, C. P. Elektrische Resonanz und Consonanz II. 396.
- FERRARI, D. Elektroorganische Ströme *II. 429.
- FERRARIS, G. Geometrische Theorie der Wirbelfelder II. 378.
- Zu L. LOMBARDI, Diamagnetische oder schwach magnetische Körper *II. 804.
- u. ARNØ, R. Energievertheilung mittels Wechselströmen *II. 823.
- FERRINI, R. Vertheilung von Wechselstrom *II. 588.
- Berechnung einer Gleichstromdynamo II. *588, *821.
- sh. FLEMING, JENKIN *II. 427.
- sh. MURANI, O. *II. 746.
- FERRON sh. TIXIER, A. I. 86.
- FERRY, E. S. Specifische Inductionscapacität der Dielektrica in langsam und rasch wechselnden elektrischen Feldern II. 417.
- FESSENDEN, R. A. Neuere Arbeiten über Molecularphysik I. 144.
- Entwicklung von Aethertheorien II. 383.
- Ursache der Widerstandsänderungen im Mikrophon *II. 590.
- FEURER, J. u. SEYFRIED, E. v. Kristallographische Untersuchungen *I. 294.
- FEUSSNER, K. Elektrotechnische Arbeiten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt *II. 815.
- FILIPPOW, N. sh. HELMHOLTZ, H. von *I. 22.
- FINGER, J. Inneres Virial eines elastischen Körpers I. 427.
- FINLAY, W. H. Breitenschwankung und die Aberrationsconstante am Cap der guten Hoffnung 1892/94 I. 42.
- FISCHER, EMIL. Apparat zum Erhitzen und Bewegen von geschlossenen Glasröhren I. 80.
- u. BEENSCH, LEO. Zwei optisch-isomere Methyl-Mannoside II. 93.
- , FERD. Apparat zur Bestimmung des Brennwerthes von Gasen II. 272.
- , K. T. Geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen *I. 458.
- , OTTO. Muskeldynamik 2. I. 368.
- HINNEN, J. Abschmelzsicherung II. 546.
- FISCHER-HINNEN. J. Vermeidung der Funken bei Gleichstrommaschinen *II. 821.
- Vorausberechnung von Wechselstrommaschinen, betreffend Spannungsabfall *II. 824.
- FISHER, H. K. C. u. DARBY, J. C. H. Prüfung von Unterseekabeln *II. 818.
- , W. C. Potentiometer *II. 547.
- FISKE, B. A. Schiffelegraph *II. 827.
- FITZGERALD, F. A. Darstellung des Carborundum an den Niagarafällen I. 185.
- , GEO. FRAS. Dynamische Einheiten *I. 376.
- Dissociation von Atomen II. 440.
- ZEEMAN's Phänomen II. 795.
- sh. WILSON, W. E. II. 725.
- FIUMI, JOHANN. Demonstration der Absorption des Ammoniakgases durch Wasser I. 59.
- FLAMMARION, C. Lumen (Betrachtungen) *I. 23.
- FLEISCHMANN, LIONEL. Einfluss der Spannungscurve auf die Hysteresisverluste in Transformatoren II. 771.
- Compoundirung einer Gleichstrommaschine *II. 821.
- Graphische Bestimmung der effektiven elektromotorischen Kraft aus der Spannungscurve *II. 821.
- Loch- und Zahnanker *II. 822.
- FLEMING, JENKIN A. Elektrizität *II. 427.
- EDISON-Effect bei Glühlampen II. 726.
- Kathodenstrahlen im magnetischen Wechselfelde *II. 729.
- Hysteresisverluste in geraden Eisenbündeln II. 771.
- Ferromagnetische Eigenschaften von Eisen und Stahl *II. 803.
- sh. DEWAR, J. II. 419, 422, 423. *589.
- u. DEWAR, J. Dielektricitätsconstante gefrorener Elektrolyte und Temperatur der flüssigen Luft II. 420.
- — Dielektricitätsconstante von reinem Eis, Glycerin, Nitrobenzol und Aethylendibromid bei und über der Temperatur flüssiger Luft II. 421.
- , THOMPSON, S. P., BARR, J. M., PHILLIPS, C. E. S. Wirkung des Magnetfeldes auf die Kathodenstrahlen *II. 729.
- FLETCHER, G. sh. DEELEY, B. M. II. 284.
- FLEURY, G. Zersetzung des Jodoforms durch das Licht II. 117.

- FLIEDNER, C. Aufgaben aus der Physik *I. 17.
 — Auflösungen dazu *I. 17.
- FLIEGNER, A. Einfluss der Schienenstöße auf die gaukelnden Bewegungen der Locomotiven I. 372.
 — Zur Theorie des Ausströmens der elastischen Flüssigkeiten I. 409.
 — Wärmeübergang zwischen Dampf und Cylinderwand *II. 205.
- FLINN, Wasserbewegung in Canälen, Gräben, Rinnen, Leitungsröhren *I. 397.
- FLORIO, F. HALL'sches Phänomen in Flüssigkeiten II. 762.
- Fluorescenz II. 61.
- FOCK, A. Löslichkeit von Mischkrystallen und Grösse des Krystallmoleculs I. 254.
- FODOR, ETIENNE DE. Elektricität direct aus Kohle *II. 514.
- FÖPPL, AUG. Technische Mechanik 3. I. 302.
 — Erweiterung des NEWTON'schen Gravitationsgesetzes I. 315.
 — Mechanische Härte der Metalle, besonders des Stahles I. 443.
 — Geometrie der Wirbelfelder II. 375.
- FOERSTER, F. Zur Theorie des Bleisammlers II. 508.
 — Elektrolytische Abscheidung des Nickels aus wässerigen Lösungen seines Sulfats oder Chlorids I. II. 648.
 — Kupfervoltameter II. 627.
 — u. MEWES, W. Herstellung von Jodoform auf elektrolytischem Wege II. 658.
 — u. SEIDEL, O. Elektrolyse von Kupfersulfatlösungen II. 638.
 — O. Löslichkeit von Phosphaten in Citronensäure und Ammoniumcitrat I. 495.
- FÖRSTER, W. Neuere Arbeiten des internationalen Maass- und Gewichtsinstitutes zu Breteuil *I. 45.
 — Berichtigung parallaktischer Fernrohraufstellung *II. 156.
- FOLLEY, A. L. Bogenspectra II. 51.
- FOLGHERAITER, G. Magnetismus des Thons II. 762.
 — Magnetisirung des Thons der schwarzen etruskischen Gefässe *II. 803.
- FOLIE, F. Ausdruck der Zeit im System der Instantanaxe *I. 51.
 — Unsicherheit der Zeit und der Rectascension im gleichen System *I. 51.
 — EULER'sche Periode *I. 51.
 — Aberration der Planeten II. 26.
- FOLKIERSKI, W. Stellung der Mechanik im menschlichen Wissensbereich *I. 374.
- FONTAINE, E. Elektrischer Zustand einer Flüssigkeitsoberfläche und Verdampfungswärme dieser Flüssigkeit II. 330.
- FOOTE, H. W. sh. PENFIELD, S. L. I. 274.
 — sh. PRATT, J. H. I. 275.
- FORCAND, DE. Bildungswärme des Acetylen-Natriums II. 252.
- Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung und Brechung II. 20.
- FOUQUÉ, Relativer Werth einiger für die Bestimmung der Feldspäthe nützlichen optischen Constanten II. 107.
- FOURNIER, J. Sicherheitsgefäss für verflüssigte Gase, insbesondere Acetylen II. 324.
 — sh. MANEUVRIER, G. II. 336.
 — S. sh. SCHWARTZE, THÉODORE. *II. 826.
- FRADISS, N. Ausdehnung und elektrische Leitungsfähigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen II. 569.
- FRAMM, F. Specifische Drehung des β -Glutins II. 95.
- FRANCESCO, D. DE. Statik der starren Körper im vierdimensionalen Raume I. 308.
- FRANCHIMONT, A. P. N. DE. Schmelzpunkte organischer Verbindungen II. 285.
- FRANCK, LÉON. Aluminiumgeräte im Haushalte I. 73.
 — Diamanten des Eisens und Stahls I. 259.
- FRANKE, R. Empfindlichkeit des Telefons II. 537.
 — Compensator für Spannungs- und Strommessungen II. 541.
 — Umwandlung hochgespannter Wechsel- und Gleichströme *II. 588.
 — Bestimmung der magnetischen Induction in Eisensorten II. 759.
- FRANKLAND, PERCY u. PRICE, THOMAS SLATER. Active und inactive Amyl-derivate von Glycerin, Diacetylglycerin- und Dibenzoylglycerinsäure II. 91.
- FRANKLIN, W. S. Mechanische Begriffe der Elektricität und des Magnetismus II. 380.
 — Synchronmotoren *II. 825.
 — sh. NICHOLS, E. L. I. *18; II. *19.
- FRANSEN, A. E. Erweiterung der GREEN'schen Formel *II. 428.
- FRAZER, J. C. sh. KASTLE, J. I. 223.

- FRÉMONT, CH. Prüfung der Metalle durch Biegung I. 436.
 — Untersuchungsmethode für Metalle I. 445.
 FRENCH, WM. Aequivalent von Natrium I. 175.
 FRENCH, PETER u. PAULSEN, VAL-DEMAR. Zusammenhang zwischen Ausdehnungscoefficient und Schmelzpunkt der Grundstoffe II. 278.
 FRENZEL, A. Wolframit von Uncia I. 266.
 — sh. PENFIELD, S. L. I. 274.
 FREUNDLER, G. Krystallographische Identität des Rechts- und Links-Asparagins *I. 296.
 FREY, C. Krystallform des Tetrazolbaryums *I. 296.
 —, H. Calcitkrystalle aus dem Lössenthal und Baltschiederthal I. 266.
 FRIC, J. J. Apparat zur genauen photographischen Aufnahme eines unsichtbaren Himmelskörpers von bekannter Bewegung *II. 130.
 FRIED, H. Flüssigkeitsstrahlen *I. 397.
 FRIEDEL, G. Analcim *I. 295.
 — Künstliches Silicat *I. 295.
 — Zeolithe (2 Arb.) *I. 295.
 FRIEDLÄNDER, J. und TAMMANN, G. Krystallisationsgeschwindigkeit I. 230.
 FRIEDRICH, E. Am weitesten diessseits Licht im Aether und schwarze Strahlen *II. 20.
 FRIEDRICH, F. Quecksilberluftpumpe mit automatischem Betrieb I. 69.
 — Thermoregulator I. 81.
 — sh. GREINER I. 70, 71.
 FRISWELL, B. J. Wirkung des Lichtes auf Lösung von Nitrobenzol in concentrirter Schwefelsäure II. 117.
 — Schmelzpunkt, Siedepunkt und specifisches Gewicht von Nitrobenzen II. 285.
 — Eigenschaften des Nitrobenzens II. 830.
 FRITH, H. und RAWSON, W. S. Spule und Strom *II. 426.
 FRITSCH, CARL. Elektrolytisches Leitungsvermögen fester Körper II. 601.
 —, K. Fernrohre mit veränderlicher Vergrößerung II. 147.
 FRÖHLICH, J. Wärmeausdehnungscoefficient des weissen Marmors aus Carrara II. 210.
 — Ringförmiges Inductionsnormale II. 809.
 FROISSART, D. Schuss gegen verdecktes Ziel *I. 427.

- FROMME, C. Aenderung der elektrischen Leitungsfähigkeit durch elektrische Einflüsse II. 576.
 — Magnetische Nachwirkung II. 768.
 — Wirkung von Erschütterung und Erwärmung auf den Magnetismus (2 Arb.) II. 774, 775.
 —, J. Kalkspath im Korallenkalk bei Bremke *I. 295.
 FUCHS, P. Messungen geringer Höhendifferenzen mittels Schraubenmikrometer mit veränderlichem Faden *I. 47.
 — Elektrische Entladungsröhren zur Spectralanalyse *II. 58.
 — Entladungsröhren für Kathodenstrahlen *II. 753.
 FULST, O. Astronomische Ortsbestimmung durch Mondhöhen I. 39.
 FUNK, R. sh. MYLIUS, F. I. 501, 502.

G.

- GAEDICKE, J. Verstärkungsschirme für X-Strahlen II. 744.
 GAGE, ALFRED, P. Physikalische Experimente *I. 96.
 GAJDOSKA, J. Prüfungsfragen *I. 19.
 GAISBERG, S. v. Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtung *II. 827.
 GALARD. Selbstthätige Meldevorrichtung für Leitungstörungen *II. 818.
 GALILEI, GALILEO. Briefe *I. 20.
 GALLE. Polhöhe und Schwerkraft auf 22 Stationen von Kolberg bis zur Schneekoppe I. 38.
 GALT, A. sh. KELVIN, Lord *II. 434.
 Galvanische Ketten II. 482.
 Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente II. 514.
 GANTT, H. L. Ofen für hohe Temperaturen I. 80.
 GANTTER, F. Heisswassertrockenschrank für Temperaturen über 100° I. 82.
 GARBASSO, A. Licht als elektromagnetische Erscheinung *II. 19.
 — Entladung eines Condensators bei zwei vorhandenen Wegen II. 474.
 — Interpretation der ZEEMAN'schen Versuche II. 795.
 — Unvollständiges dicyclisches System zur Darstellung eines Inductionskreises mit Capacität II. 811.
 — sh. BATTELLI, A. II. 718.
 — Gleichgewichtsstörung in einem Sonnenstrahl II. 15, 363.
 GARCIA, L. Elektrotechnik *II. 814.

- GÄRCKE, E. Elektrische Unternehmungen *II. 814.
- GÄRDNER, F. D. sh. WHITNEY, M. *II. 589.
- GÄRDÈS, L. F. J. Kalender und Feststellung von Daten *I. 50.
- GÄRDNER, J. A. sh. MARSH, J. E. *II. 101.
- GÄRELLI, F. Kryoskopische Versuche betr. Constitution der Tropanin- und Granataninbasen II. 300.
- Abnorme Gefrierpunktsdepressionen *II. 302.
- Erwiderung auf Bemerkungen von BODLÄNDER I. 477.
- sh. CIAMICIAN, G. I. 476.
- GÄRBETT, T. A. u. LUCAS, W. Nickel-Spannungstelephon II. 538.
- GÄRRIGOU, F. Radiographie eines Mannes und einer Frau *II. 752.
- GÄSSEND, A. Radiographie *II. 751.
- GÄSSENMAIER, OSCAR. Relative Schwerebestimmungen in Afrika und Amerika 1894/95 I. 321.
- GÄSTINE, G. Acetylen und Beleuchtung *I. 243.
- , LOUIS. Chronophotographie *II. 129.
- GÄTES, ELMER. Absolutes Vacuum I. 95.
- GÄTTERMANN, LUDWIG. Elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper 4. 5. 6. II. 656.
- GÄUBERT, P. Künstliche Spinellzwillinge an Bleinitratkrystallen *I. 295.
- GÄUTIER, A. Antwort von BERTHELOT II. 116.
- u. HÄLIER, H. Wirkung des Lichtes auf Gasgemische, insbesondere Chlorwasserstoffgemische (2 Arb.) II. 115.
- GÄVEY, J. Englisch-Telephonsystem *II. 826.
- GÄY, A. Dynamos *II. 820.
- GÄYSSLER, KURT. Wellenkippsmaschine I. 61.
- GÄIST, E. H. Variable Tourenzahl bei Wechselstrommotoren *II. 825.
- GÄITEL, A. C. Zersetzung der Triglyceride durch Basen, verdünnte Säuren, resp. Wasser I. 213.
- GÄITEL, H. sh. ELSTER, J. II. 67, 432, *434, *729.
- GÄNAY, L. Entfernungsmesser mit kleiner Basis *I. 47.
- GÄNIN, sh. BORDAS II. 292.
- GÄOHEGAN, EDWARD. Beschleunigung *I. 376.
- GÄORGE, GEORGE. Übungsapparate für Elementarchemie I. 84.
- GÄORGIEFF, CH. sh. BACHMETJEW, P. II. 700.
- GÄORGIEWSKY, N. sh. EGOROFF, N. II. 798, 799.
- GÄRARD, E. Elektrizität *II. 426.
- Elektrizität und Magnetismus *II. 426.
- Elektrische Lastenbewegung *II. 823.
- GÄRARD, L. Fortpflanzung der X-Strahlen in Luft *II. 748.
- GÄRBER, P. Principien der Erkenntnis in Physik und Chemie I. 12.
- GÄRKEN. Kraftlinien im Schulunterricht *I. 19.
- GÄRSEWANOW, M. sh. FLINN *I. 397.
- GÄRTEIS, A. Bau oberirdischer Starkstromnetze *II. 816.
- GÄSCHLICHES I. 3.
- GÄSSEN, E. N. sh. HELMHOLTZ, H. v. *I. 22.
- GÄHRSI, S. Legierungen und Amalgame *I. 244.
- GÄZZI, F. WOLFF'sche Flasche *I. 96.
- GÄBBINGS, A. H. Dynamos *II. 820.
- GÄBBS, J. W. Halbdurchlässige Schichten und osmotischer Druck *I. 540.
- , W. Vorlesung REGNAULT's II. 151.
- GÄBSON, H. Regulierung des Magnetfeldes in Dreiphasenmaschinen *II. 825.
- , J. Photochemische Wirkung II. 118.
- GÄISEL, F. Färbung von Krystallen der Haloidsalze der Alkalimetalle durch Kalium- und Natriumdampf I. 252.
- GÄILBAULT, H. Compressibilität der Salzlösungen I. 381.
- GÄILL, A. C. Krystallform des Paranthracens I. 289.
- Krystallform des Aluminiumchlorids *I. 295.
- , H. V. Theorie der singenden Flammen I. 563.
- , J. L. W. Bestimmung der Hysterisverluste im Eisen II. 770.
- GÄILLET, MAURICE. Telephonie *II. 826.
- GÄILTAY, J. W. Polarisieren telephonischer Empfänger II. 538, *826.
- GÄINSBERG, A. Verbesserungen an terrestrischen Fernrohren *II. 156.
- GÄINZEL, F. K. Aetherhypothese *II. 20.
- GÄIRARDVILLE, P. Vogelflug I. 414.
- GÄIRD, W. K. Dichtebestimmung wässriger Zuckerlösungen *I. 111.
- GÄISCHLER. Elektrische Zündung von Gasglühlampen *II. 706.

- GLADSTONE, J. H. und HIBBERT, W. Molecularrefraction gelöster Salze und Säuren 2. II. 33.
- — Durchlässigkeit von Elementen mit geringem Atomgewicht für Röntgenstrahlen *II. 748.
- GLAN, P. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Licht I. 428.
- GLAZEBROOK, R. T. JAMES CLERK MAXWELL und die moderne Physik *I. 21.
- Optik *II. 19.
- GLÜCKSMAN, C. sh. PHIBRAM, R. II. 89.
- GOCKEL, A. Bemerkungen zu TH. W. RICHARDS, Temperaturcoefficient des Potentials der Calomelektrode mit verschiedenen gelösten Elektrolyten II. 620.
- GODART. Flaschen mit eingeschlifftem Stöpsel I. 75.
- GODEAUX, A. Doppelte Härtung des Stahles I. 434.
- GÖCKEL, HEINRICH. Allgemein verwendbarer Extractionsapparat I. 87.
- Löslichkeitsbestimmungen in siedenden Flüssigkeiten I. 514.
- GOEDSEELS, E. Bemerkung zu E. VICAIRE, Rationelle Mechanik I. 302.
- GÖPEL, F. Längenmessungen in der Werkstatt *I. 47.
- Carborundum-Krystalle zur Herstellung feiner Theilstiche I. 66.
- GÖRGES, H. Hochspannungsblitzableiter von SIEMENS u. HALSKE *II. 817.
- Mehrphasenströme und Drehstrom *II. 824.
- GÖTZ, H. Physik *I. 17.
- GOISOT sh. PELLAT, H. *II. 203.
- GOLDBECK, ERNST. Gravitationshypothese bei GALILEI u. BORELLI I. 313.
- GOLDHAMMER, D. A. Bemerkungen über die von WEDELL-WEDELLSBORG vermuthete Nichtgültigkeit der MAXWELL'schen Gleichungen für das Innere der Conductoren II. 384.
- GOLDSCHMIDT, V. Krystalline Entschmelzung I. 248.
- Krystallographische Winkeltabellen *I. 292.
- Verknüpfung der Krystallpartikel *I. 293.
- Entwicklung der Krystallformen 1. 2. *I. 294.
- GOLDSTEIN, E. Structur des Kathodenlichtes und Natur der LENARD'schen Strahlen II. 716.
- Neue Art kathodischer Strahlung beim Entladen der Inductionsspule II. 723.
- GOLDSTEIN, E. Durch Kathodenstrahlen erzeugte Färbung von Salzen *II. 729.
- GÓMEZ, J. M. Elektrische Einheiten *II. 587.
- GONNARD, F. Augite vom Central-plateau I. 266.
- Formen französischen Eisenspathes I. 266.
- GONNESSIAT, F. Gesetz der Breitenänderungen *I. 52.
- GOODWIN, H. M. sh. NOYES, A. A. *I. 426.
- GORDON, C. M. Messung der Polarisationscapacität II. 677.
- , VICTOR. Abhängigkeit der Ueberführungszahlen des Cadmiums in wässrigen Lösungen von der Temperatur II. 608.
- GORE, G. Einfluss angenäherter Massen auf die elektromotorische Kraft II. 489.
- GORSKI, St. v. sh. LASZCZYNSKI, St. v. II. 583.
- GOSEBRUCH, W. Luftdurchlässigkeit der Baumaterialien *I. 540.
- GOUY. Thermostat I. 81.
- Lichtreflexion an einer langen schmalen Fläche *II. 23.
- GOYDER, G. A. Schwefelwasserstoffapparat I. 90.
- GRABER, H. Krystallform der Base $C_{26}H_{28}N_3$ *I. 296.
- GRÄTZ, L. Kurzer Abriss der Electricität II. 369.
- Elektrochemisches Verfahren, um Wechselströme in Gleichströme zu verwandeln II. 694.
- Electricität und ihre Anwendung *II. 814.
- GRAHAM, W. P. Potentialgradient in GEISSLER'schen Röhren II. 708.
- GRAMONT, A. DE. Spectra der Metalloide in geschmolzenen Salzen: Silicium II. 53.
- Kohlenstoffspectrum II. 54.
- Linienspectrum des Kohlenstoffs in geschmolzenen Salzen II. 54.
- Dissociationsspectren geschmolzener Metalloidsalze: Chlor, Brom, Jod II. 54.
- Directe Spectralanalyse der Mineralien *II. 58.
- Zusammengesetzte Spectra *II. 58.
- Dissociationsspectra geschmolzener Salze: Natrium, Lithium, Kalium *II. 58.
- GRANET, ANDRÉ. Tachymetrische Tabellen *I. 48.

- GRANIER, JULES. Leichtflüssigkeit des geschmolzenen Nickels I. 393.
- GRANQVIST, G. Phasendifferenz des Lichtes beim Durchgang durch doppelbrechende Metallschichten II. 80.
- Elektrischer Kohlenlichtbogen II. 706.
- Zerstäubung der Elektroden in verdünnten Gasen II. 710.
- Bestimmungen der Inductionsconstanten mit Hilfe des Differentialvibrationsgalvanometers II. 807.
- GRANT, S. S. sh. SAYER, R. M. *II. 817.
- GRASSI, G. Berechnung einer Gleichstromdynamo *II. 588.
- Transformation von Dreiphasen- in Einphasenstrom *II. 588.
- Transformator mit Condensator im secundären Kreis II. 812.
- GRATTABOLA, G. Optische Bank zur Projection der Interferenzerscheinungen in Krystallen *I. 96.
- GRAU, A. u. HIECKE, R. Magnetisirung nach zwei Dimensionen und Hysteris im Drehfelde II. 772.
- GRAWINKEL, C. sh. THOMPSON, S. P. *II. 820.
- GRAY, A. Wahrnehmungsfähigkeit für Schallrichtung I. 568.
- Wahrnehmung der Phasendifferenz in beiden Ohren I. 568.
- Bemerkung zu BLAKESLEY, T. H. Definition und Bestimmung der Brennweite *II. 25.
- Magnetisches Kraftfeld um eine Galvanometernadel II. 521.
- Negativer Widerstand *II. 728.
- , T. SMITHSON'sche physikalische Tabellen *I. 23.
- GREEN, J. REYNOLDS. Wirkung des Lichtes auf Diastase II. 117.
- GREENHILL, A. G. Kraft einer Tonne *I. 376.
- GRÉHAUT, N. Vervollkommnung des Grisoumeters I. 238.
- GREINER u. FRIEDRICHS. Quecksilberluftpumpe mit selbstthätigem Betrieb I. 70.
- — Wasserstrahl Luftpumpe I. 71.
- GRENET, L. Experimentaluntersuchungen über Gläser II. 210.
- GRIESBACH, H. Physikalische Propädeutik *I. 242.
- GRIESS, J. Näherungsrechnungen *I. 46.
- GRIFFITHS. Zahlenwerth des mechanischen Wärmeäquivalents II. 162.
- , A. Mischung, deren elektrischer Widerstand sich im magnetischen Felde ändert II. 575.
- GRIMALDI, P. u. PLATANIA, G. Polarisationscapacität dünner Metallblättchen II. 683.
- GROFE, GUSTAV VON. Bewegung eines mathematischen Pendels von veränderlicher Länge I. 332.
- GROSHANS, J. A. Correspondirende Temperaturen bei gleichen Dampfdrücken (2 Arb.) I. 155; II. 315.
- Dampfvolumen eines Cubikcentimeters Flüssigkeit beim Siedepunkte II. 310.
- GROSS, THEODOR. Zerlegbarkeit des Schwefels (2 Arb.) I. 120, 122.
- Stromarbeit II. 593.
- Elektrolytische Versuche über Chlor und Schwefel II. 630.
- GROSSMANN. Verhalten von Thermometern *II. 239.
- , E. Bestimmung der Lage der Horizontalfäden bei Meridiankreisen I. 40.
- GRÜNBERG, VICTOR. Apparat zur raschen Dichtebestimmung von Gesteinen *I. 110.
- GRÜNWALD, F. Accumulatoren *II. 819.
- Elektrische Beleuchtungsanlagen *II. 827.
- GRÜTZMACHER, FR. FUESS'sche Siedepunkte zum Höhenmessen II. 311.
- GRÜTZNER, P. Elektrolytische Selbstaufzeichnung elektrischer Ströme II. 697.
- GRUHN, M. Dreileiterschaltung *II. 817.
- GRUND, G. Vorrichtung zum Ellipsenzeichnen auf dem Reissbrett *I. 54.
- GRUNER, P. Zur Energetik I. 7.
- Neuere Ansichten über Materie und Energie I. 7.
- GUBERTH, HUGO. Relative Schwerebestimmungen in Süd-Asien und Australien, 1893/1895 I. 321.
- GUÉBHARD, A. Moleculartheilung in stehenden trüben Flüssigkeiten *I. 243.
- Streifung photographischer Platten *II. 131.
- Ergänzung dazu *II. 132.
- Photographische Aufzeichnung thermischer Effluven II. 351.
- GÜMBEL, L. Stabilitätsproblem des Schiffsbaues *I. 397.
- GÜNTHER, TRAUGOTT. Extractionsapparat I. 88.
- GUECHGORINE, J. sh. GUYE, PH. A. II. 90.
- GUÉRÉE, A. Universalunterbrecher *II. 548.
- GUEST, J. J. Kegelschnittzirkel I. 365.
- GUGGENHEIMER. Einfluss der Röntgen-

- strahlen auf die elektrische Schlagweite *II. 749.
- GUGLIELMO, G. SPRENGEL'sche Pumpe und Röntgenröhren I. 69.
- Apparate zur Moleculargewichtsbestimmung I. 153.
- Moleculare Geschwindigkeit der Flüssigkeiten II. 197.
- Verringerung des schädlichen Raumes in Luftthermometern II. 230.
- Zerstreung der Elektricität in feuchter Luft *II. 458.
- GUILBERT, F. Oscillirende Ströme II. 553.
- Dynamos *II. 820.
- Condensatoren im Stromkreise von Asynchronmotoren *II. 825.
- Prüfung amerikanischer Transformatoren *II. 826.
- GUILLAUME. Beobachtung mit dem Dévé'schen Zielapparat *I. 427.
- , Ch. E. Metrologische Eigenschaften des Nickelstahls I. 43.
- Berechnung eines compensirten Pendels aus Nickelstahl I. 43.
- NEWTON's Gesetz als Versuchsergebniss I. 315, *375.
- Lichteinheit *II. 60.
- Ausdehnung des Nickelstahls (2 Arb.) II. 206, 207.
- Temperatur des Raumes II. 363.
- X-Strahlen u. Dissociation *II. 750.
- Nickelstahl II. 766.
- Physikalische Eigenschaften des Nickelstahls II. 830.
- sh. THURY, M. *I. 50.
- GUILLEMIN, A. Entstehung von Stimme und Klangfarbe *I. 573.
- GUILLET, A. Physik *I. 17.
- GUINCHANT, J. Saure Eigenschaften der Methen- und Methin-Verbindungen I. 181.
- GULLSTRAND, A. Hornhautrefraction II. 134.
- GUMMICH, E. Herstellung ARONS'scher Bogenlampen mit Amalgamfüllung II. 725.
- sh. VIOLLE, J. *I. 19; *II. 19.
- u. SCHEEL. Vergleichung zwischen Stab- und Einschlußthermometern aus gleichen Glassorten II. 230.
- GUNDELAC, E. sh. SÉGUY, G. *II. 728.
- GÜTHE, K. E. Elektrolytische Wirksamkeit von Condensatoren II. 683.
- Einfluss von Hitze auf harten Magnetstahl II. 780.
- GUTTMANN, O. Chemische Stabilität von Nitrokörperexplosivstoffen I. 200.
- GUTTON. Form der elektrischen Kraftlinien in der Nähe eines HERTZ'schen Resonators II. 391.
- GUYE, CH. E. Fabrikation von Calciumcarbid *I. 243.
- Elektrostatisches Wattmeter für hochgespannte Ströme II. 625.
- Temperaturänderungen eines vom Wechselstrom durchlaufenen Leiters II. 701.
- , PH. A. u. ASTON, E. Einfluss der Temperatur auf das Drehungsvermögen (2 Arb.) II. 88.
- u. DUBOIS. Wärmewirkung beim Vermischen organischer Flüssigkeiten *II. 273.
- u. GUERCHGORINE, J. Drehungsvermögen der activen isomeren Körper II. 90.

H.

- HAAGN, E. Innerer Widerstand galvanischer Zellen (3 Arb.) II. 492, 493.
- HAASE, H. NAVIER's Bogen-theorie *I. 378.
- HABER, F. Berechnung von Nutzeffert und Heizwerthverlust *II. 274.
- u. WEBER, A. Leuchtgasverbrennung an gekühlten Flächen I. 196.
- — Verbrennung des Leuchtgases in Gasmotoren I. 196.
- HABERMANN, JOS. Zwei Trockenapparate I. 83.
- Träger I. 95.
- HABERT, P. C. Zeolithe in den Alpenschiefen *I. 295.
- HACKMANN, V. Realgar von Allchar in Macedonien I. 266.
- HADAMARD. Bahnlinien in der Dynamik I. 350.
- HAGA, H. Scalenbeleuchtung bei Spiegelablesung I. 65.
- HAGENBACH, AUGUST. Versuch, die beiden Bestandtheile des Cleveitgases durch Diffusion zu trennen I. 158.
- HAGENBACH-BISCHOFF, ED. Umkehrung der Wirkung elektrischer Ventile in Röhren mit zunehmender Verdünnung II. 711.
- HÄID, M. Bestimmung des Mitschwingens bei relativen Schweremessungen I. 325.
- HAISSIG, MAX. Dichte von Benzol- und Toluolmischungen I. 100.
- HÄKE, H. W. Absorption von Feuchtigkeit durch zerfließliche Substanzen I. 541.

- HALE, G. E. Vergleich zwischen Reflectoren und Reflectoren II. 144.
 — Yerkes-Observatorium II. 145.
 — Montirung von Reflectoren nach RANYARD II. 146.
- HALL, J. PROCTOR. Physikalische Theorie der Elektrizität und des Magnetismus II. 380.
 —, VERNON J. Fettextractor I. 88.
- HALLE, G. Präcisionswinkelmesser für rechtwinklige Prismen I. 34.
 — Untersuchungsapparat für planparallele Platten *I. 47.
- HALLER. Wirkung der Aldehyde auf Natriumcampher *II. 101.
- HALLERVORDEN. Interferenzprincip als Grundprincip aller Energieverwandlung und aller Entwicklung I. 12.
- HALLOCK, W. u. MUCKEY, FL. S. Stimmerzeugung und -untersuchung *I. 573.
- HALLWACHS, W. Differentialspectrometer II. 149.
- HALSKE sh. SIEMENS I. 44; II. 514, *728, *753, *826.
- HAMANN sh. ECKERT *I. 48.
- HAMBERG, A. Krystallform des Aethylsulfidplatthioäthylchlorürs *I. 296.
- HAMBLY, F. J. sh. WALKER, J. II. 582.
- HAMBURGER, H. J. Geschwindigkeit der Osmose I. 522.
 — Bestimmung der osmotischen Spannkraft des Blutes I. 522.
 — Blutkörperchenmethode für die Bestimmung des osmotischen Druckes von Lösungen und der „Resistenzfähigkeit“ der rothen Blutkörperchen I. 522.
 — Gefrierpunkt der Milch II. 293.
 — Gefrierpunktsniedrigung des lackfarbenen Blutes und Volumen der Blutkörperchenschatten II. 301.
- HAMMER, E. Zur Geschichte des Heliotrops I. 34.
 — Messlattenreductor *I. 47.
 — Zur Geschichte der Distanzmessung *I. 47.
 — Libellenquadrant von BUTENSCHÖN *I. 48.
 — RÖTHER's Spiegelkipppregel mit Bussole *I. 48.
 — HAMANN's Planimeter *I. 49.
 — Controlschienen für Polarplanimeter *I. 49.
 — Zur Geschichte des Fadenkreuzes *I. 53.
 — MONTICOLA's Cyclesograph *I. 54.
- HAMPSON, W. Luftverflüssigung *II. 326.
- HAMY, M. Ausführbarkeit eines Quecksilberbades mit dicker Schicht I. 40.
 — Apparat zur Trennung sehr benachbarter einfacher Strahlungen II. 149.
 — Cadmiumlampe zur Erzeugung von Interferenzfransen mit grossem Gangunterschiede II. 713.
- HANAPPE, S. Dreiphasenstrom im Laboratorium der École spéciale zu Mons *II. 823.
- HANCHETT, G. T. Wickeln von Inductionsspulen *II. 548.
 — Behandlung von Röntgenstrahlenapparaten *II. 746.
- HANCOCK, HARRIS. Anzahl der durch zwei feste Punkte gehenden Kettenlinien I. 311.
- HANDL, A. Knallgasvoltmeter *II. 548.
- HANSEN, A. v. Kaliumpercarbonat II. 633.
- HANSEN, C. J. T. Relatives Gewicht von Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff I. 125.
 — Reform chemischer und physikalischer Berechnungen I. 135.
- HAPGOOD, C. W. sh. NOYES, A. A. I. 290.
- HARDEN, ARTHUR sh. ROSCOE, H. E. I. 134.
- HARDIN, WILLETT LEPPLEY. Atomgewicht des Wolframs (3 Arb.) I. 119, 120.
- HARGREAVES, JAMES. Elektrolytische Hypothese mit Rücksicht auf die Chloratfabrikation II. 603.
- HARKER, J. A. sh. WILD, J. II. 115.
- HARPF, A. Krystallisirte Martinschlacke sh. KATZER, F. *I. 295.
- HARTL, HANS. Physikalische Apparate I. 58.
 — Demonstrationszeigerwage für verschiedene Versuche I. 59.
 — Nebenapparate für die Schwungmaschine I. 59.
- HARTLEY, W. N. Flammenspectrum des Kohlenoxyds II. 50.
 — Specifische Wärme des Eisens in hohen Temperaturen II. 328.
 — u. RAMAGE, H. Spectrographische Untersuchung käuflicher Proben von Metallen, chemischen Präparaten und Stassfurter Mineralien *II. 58.
 — Dasselbe, betr. Mineralien und Meteoriten *II. 58.
- HARTMANN, A. Krystallform des Benzoyltertiäramylphenols *I. 297.
 —, E. Schulgalvanometer mit beweglicher Spule *II. 547.

- HARTMANN, A. Neue Form der KOHL-RAUSCH'schen Universalmessbrücke *II. 549.
- , G. Entfernungsmesser *I. 47.
- , J. Gang einer Uhr von UTZ-SCHNEIDER und FRAUNHOFER mit RIEFLER'schem Pendel *I. 50.
- Satz der Thermometrie II. 218.
- Empfindlichkeit der Thermometer in Flüssigkeiten II. 220.
- HARTNER, FRDZ. Niedere Geodäsie *I. 53.
- HARRISON, GUY OLIVER. Empfindlichkeit der Retina für X-Strahlen *II. 750.
- HARTUNG, J. F. Der Stoff, eine Concentration der Kraft I. 14.
- HARZER, P. Ortsbestimmung ohne astronomische Instrumente *I. 51.
- HASCHKE, E. Galvanische Polarisation in alkoholischen Lösungen II. 682.
- sh. EXNER, F. II. 122.
- HASENÖHRL, F. Temperaturcoefficient der Dielektritätsconstante in festen Isolatoren II. 418.
- HASKIN, J. R. Elektrolytische Natriumdarstellung im Mathiesonbergwerke am Niagara *II. 699.
- HASLUCK, PAUL N. Dynamos *II. 820.
- HASSELBERG, B. Chemische Zusammensetzung des Rutils II. 54.
- Vorkommen von Vanadium im skandinavischen Rutil II. 54.
- Bogenspectra der Metalle 3. 4. *II. 58.
- HASSLER, A. Staatstelephonie in Württemberg *II. 826.
- HASSOLD, A. sh. MILLER, O. v. *II. 822.
- HAUCK, G. Innere Anschauung und bildliches Denken *I. 15.
- , W. T. Galvanische Batterien *II. 513.
- HAUKE, A. Refraktionsäquivalente der Elemente II. 30.
- HAUNSCHILD, A. Sedimentirglas I. 97.
- HAURON, DUCOS DU. Zweifarbensystem *II. 129.
- HAUSCHILD. Armeezirkel *I. 47.
- HAUSHORER, H. v. Krystallographisches von organischen Körpern *I. 297.
- HAUSMANN. Kleiner Vacuumapparat für Laboratorien I. 86.
- , E. sh. STOHMANN, F. II. 253.
- HAY, A. Wirkung des Wechselstromlichtbogens *II. 730.
- Wechselstromtechnik *II. 824.
- HEATH, G. L. Calibrierte Wägefiasche *I. 49.
- , R. S. Geometrische Optik *II. 38.
- , T. L. sh. ARCHIMEDES *I. 20.
- HEAVISIDE, O. Elektromagnetische Theorie *II. 428.
- Bewegung eines geladenen Körpers mit Lichtgeschwindigkeit oder noch rascher *II. 428.
- HEBERDEY, P. Krystallform von β -Amidopyridincarbonsäurederivaten *I. 297.
- sh. KÖCHLIN, R. *I. 297.
- HÉBERT, ALEXANDRE. Technik der X-Strahlen *II. 746.
- HECHT. Vergleichung SEEGER'scher Schmelzkegel mit dem Pyrometer von LE CHATELIER *II. 239.
- , B. Interferenz an Platten und Zwillingen im convergenten, polarisirten Lichte *II. 111.
- HECKER, O. sh. SCHNAUDER, M. *I. 52.
- HEDIN, S. G. Permeabilität der Blutkörperchen I. 524.
- HEEN, P. DR. Gleichartigkeit der Wirkung des Lichtes und der elektrischen Ausströmung auf eine mit wenig leitender Schicht bedeckte photographische Platte II. 120.
- Photographie infraelektrischer Ausströmung II. 120.
- Bestimmung der Spectralgegend, welche die grösste Menge von Infraelektricität entwickelt II. 120.
- Vermeintliche Existenz der kritischen Dichte II. 179.
- Effluven verschiedener Elektrizitätsquellen *II. 434.
- Beobachtung positiver und negativer Funken II. 473.
- Anodenstrahlen *II. 729.
- Bedingungen des infraelektrischen Gleichgewichtes *II. 729.
- Unbegrenzte Mannichfaltigkeit der elektrischen Energie *II. 729.
- Elektrochrose *II. 729.
- HEIL, J. Accumulator mit Braunstein-Kohle-Elektrode und chlorhaltigem Elektrolyten II. 511.
- Breiten- und Klimaschwankungen *I. 52.
- HEILPERN, JOHANN. Elektrochemische Einführung von Hydroxylgruppen in das Azobenzol II. 682.
- HEIM, C. Accumulatoren für stationäre Anlagen *II. 514.
- sh. FERRARIS, G. *II. 823.
- HEINE, L. Accommodative Linsenverschiebungen im Auge II. 135.
- HEINEMANN, G. Magnetisirungsfuction bei hohen Spannungen *II. 803.
- HEINKE, O. Mechanische Hülfsvorstellungen bei elektrischen Vorgängen

- und Untersuchungen über Wechselstromresonanz II. 381.
- HEINKE, C. Wechselstrommessungen und magnetische Messungen II. 554.
— sh. VOIT, E. *II. 815.
- HEITCHEN, P. Galvanometer II. 520.
- HELBIG. Papier-Elektrismaschine *II. 434.
- , DEMETRIO. Elektrischer Ofen *II. 705.
- HELDT, L. M. Dynamoberechnung *II. 821.
- HELHEIM, A. Zusatz von Formaldehyd zum alkalischen Entwickler II. 125.
— Feuchte Trockenplatten *II. 131.
- HÉLIER, H. Theorie der Gasverbindungen II. 190.
— Verbindungen der Gase bei niedrigen Temperaturen I. 208.
— sh. GAUTIER, A. II. 115.
- HELLER, FRIEDRICH. Knopfisolatoren II. 545.
- HELLMANN, G. Reise-Heberbarometer I. 399.
— Älteste Quecksilberthermometer II. 217.
— sh. TORRICELLI, EVANGELISTA *I. 426.
- HELLWEG, J. H. Elektrizität direct aus Kohle II. 497.
- HELM, G. Mathematische Chemie. Energetik der Chemie *I. 242.
- HELMERT, F. R. Einfluss der Elasticität der Pendel bei absoluten Schwerebestimmungen I. 327.
- HELMHOLTZ, A. v. sh. TYNDALL, J. *I. 565.
—, H. v. Wechselwirkung der Naturkräfte *I. 22.
— Erhaltung der Kraft *I. 22.
— Vom Sehen *I. 22.
— Vorträge und Reden *I. 22.
— Elektromagnetische Theorie I. *22; II. 367.
- HÉMOT. Graduirt Apparate I. 35.
- HÉMARDINQUER sh. MARICHELLE I. 571.
- HEMPITINNE, A. DE. Chemische Wirkung elektrischer Schwingungen I. I. 209.
— Wirkung der X-Strahlen auf die Luminescenz der Gase II. 743.
- HEMSALESCH, A. Neue Linien im Funkenspectrum des Aluminiums II. 52.
- HENDERSON, J. B. sh. STROUD, W. II. 576.
- , W. CRAIG u. HENRY, J. Aetherbewegung im elektromagnetischen Felde II. 383.
- HENRIET, H. Quecksilberpumpe ohne Hähne und bewegliche Verbindungen I. 70.
- HENRY, C. Röntgenstrahlen *II. 746.
—, J. Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die Leitungsfähigkeit des Joddampfes II. 586.
— sh. HENDERSON, W. CRAIG II. 383.
—, L. Tachymetrische Geodäsie *I. 53.
— Flüchtigkeit der Kohlenstoffverbindungen II. 305.
- HENSEN. Vocallänge I. 571.
- HERTSCHEL. Geschichte der Physik I. 22.
- HERZFELDER, A. D. Citratlöslichkeit der Phosphorsäure I. 495.
- HERGESELL, H. Verhalten von Thermometern, insbesondere bei schnell wechselnden Temperaturen II. 224.
- HERING, ADOLF. Hohlscheiben als Ersatz der Magdeburger Halbkugeln I. 60.
- HERMAN, R. A. Geometrische Optik *II. 38.
- HERMARDINQUER, CH. sh. BOURBOUZE, J. G. *I. 96.
- HERMANN, L. Physikalische Erscheinung am Nerven I. 458.
—, S. Klangfarbe und Zusammensetzung der Vocale und Consonanten I. 571.
- HERRICH, F. Stereographische Projection in der Krystallographie *I. 293.
- HERRMANN, E. Verticalcomponente der ablenkenden Kraft der Erdrotation I. 338.
- HERRMANN, GUSTAV sh. WEISBACH, JULIUS I. *378, *398.
- HERSCHEL, A. sh. SIDGREAVES II. 40.
—, S. Beziehung des Wasserstoffspectrums zur Akustik *I. 565.
- HERZ, A. sh. ELBS, K. II. 657.
- HERZBERG, TH. Verbesserung analytischer Wagen *I. 49.
- HERZFELD, R. Specifische Cohäsion von Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt I. 451.
— Elektrischer Kohlenlichtbogen II. 724.
- HESKETH, E. Kohlensäurekältemaschine *II. 205.
- HESKETT, T. Lichtbogen *II. 730.
- HESS, A. Studium variabler Ströme II. 556.
—, C. Accommodationslehre II. 135.
—, E. sh. HESSEL, JOH. FRDR. CHRN. *I. 292.
- HESSEL, JOH. FRDR. CHRN. Krystallogometrie *I. 292.
- HEUN, K. Mathematische und mechanische Principien in Anwendung auf technische Probleme I. 384.

- HEURCK, H. VAN. Technik und Anwendungen des X-Strahlen *II. 751.
- HEUSLI, J. Physik *I. 17.
- HEYCOCK, C. T. Legirungen und Lösungstheorie *I. 514.
- u. NEVILLE, F. H. Oberflächliche Farbe einer Silber-Zinklegirung I. 205.
- — Erstarrungspunkte der Legirungen von Zink mit einem anderen Metalle II. 280.
- — Vollständige Curven für die Erstarrungspunkte der Legirungen von Silber oder Kupfer mit einem anderen Metalle II. 280.
- — Röntgenphotographie fester Legirungen *II. 752.
- HEYDWEILLER, AD. Innere Reibung fester Körper I. 396.
- Spezifische Cohäsion und Oberflächenspannung des erstarrenden Goldes I. 451.
- Bemerkungen hierzu I. 451.
- Erstarrungscontraction für organische Verbindungen II. 215.
- u. HELMHOLTZ' elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung und die Röntgenstrahlen *II. 428.
- Rotationen im constanten elektrischen Felde II. 437.
- Funkenentladung II. 474.
- HEYFELDER, V. Begriff der Erfahrung bei HELMHOLTZ *I. 20.
- HEYLAND, A. Magnetische Streuung *II. 822.
- Wechselstrommotor mit Anlauf unter hoher Belastung *II. 824.
- HEYNE, R. Polpapier II. 697.
- HIBBERT, W. sh. GLADSTONE, J. H. II. 33, *748.
- HICKS, W. M. Gyrostatische Wirbelaggregate I. 386.
- u. O'SHEA, L. T. Elektrolytische Darstellung von reinem Eisen II. 647.
- HIECKE, R. sh. GRAU, A. II. 772.
- HILDEBRAND, R. Bemerkungen zu STADTHAGEN, Längenänderung von Holzstäben I. 29.
- HILDEBRANDT, A. Neueste Versuche und Projecte mit Flugmaschinen I. 420.
- HILGARTNER, H. L. u. NORTHRUP, E. F. X-Strahlen-Versuche an Blinden *II. 750.
- HILLEBRAND, C. Einfluss der Elasticität auf die Schwankungen der Polhöhe I. 42.
- HILLMAYER, WILHELM. Gefrierpunkte verdünnter Schwefelsäure II. 290.
- HIMSTEDT, F. Entstehung der Röntgenstrahlen *II. 746.
- sh. THOMSON, SILVANUS P. *II. 427.
- HINTZE, C. Krystallisirter Phenakit aus Schlesien I. 267.
- HIRSCH, A. Verhandlungen der permanenten Erdmessungscommission 1896 in Lausanne *I. 52.
- Untersuchungen von GUILLAUME über ein Metall mit sehr geringer Ausdehnung *II. 238.
- HLAWATSCH, C. Brechungsexponenten pigmentirter Mineralien II. 108.
- HOBBS, W. H. Zur Mineralogie von Wisconsin I. 267.
- HOBSON, E. W. Potentialformeln *II. 428.
- HOCHENEGG, C. Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen *II. 816.
- HODGES, J. A. Photographische Linsen *II. 156.
- HODGKINSON, W. B. Vorlesungsapparat I. 62.
- HÖFER, P. Schienenenerdverbindung für Eisenbahn-Telegraphenstationen *II. 817.
- HÖFFLER, F. Gleichzeitige Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes und des Sonnensystems im Raume II. 20.
- HORGH, E. v. Dreilinsige Anastigmaten *II. 155.
- HÖLDER, O. Principien von HAMILTON und MAUPERTUIS *I. 376.
- HÖNIG, W. Trennung der Hysteresisverluste von Wirbelstromarbeiten in Wechselstrommagnetkreisen *II. 805.
- HÖPFNER, C. Elektroden und Diaphragmen II. 626.
- Elektrolytische Zinkgewinnung II. 643.
- HOERNES, H. WELLNER's Versuche mit grösseren Luftschrauben I. 420.
- HOFF, J. H. VAN'T. Bildung und Spaltung von Doppelsalzen I. 485; II. 297.
- Langsame Oxydation II. 66.
- sh. DEVENTER, CH. M. VAN. *I. 241.
- u. DAWSON, H. M. Schmelzpunkterniedrigung des Magnesiumchlorids durch Zusatz von Fremdkörpern II. 296.
- u. DONNAN, F. G. Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen 6. I. 488.
- u. KERNICK, F. B. Dasselbe 4. I. 487.
- u. MEYERHOFFER, W. Dasselbe I. 2. 3. 5. I. 486.

- HOFFERT, H. H. Benutzung sehr kleiner Spiegel mit Paraffinlampe und Scala I. 65.
- HOFFMANN, Mechanisches *I. 373.
- , F. Selbstentzündung von pflanzlichen Nähr- und Futterstoffen I. 198.
- , M. W. Wirkungen des elektrischen Feldes auf eine Glühlampe *II. 458.
- Entladungs-, Kathoden-, Röntgenstrahlen *II. 749.
- , W. SCHOTT'sche Compensations-thermometer II. 232.
- HOFMEISTER, F. Quecksilberunterbrecher II. 532, *548.
- HOITSEMA, C. Wässrige Lösungen von zwei Substanzen mit einem gleichnamigen Ion I. I. 484.
- HOLBORN, L. Magnetisirung von Stahl und Eisen durch kleine Kräfte II. 763.
- Härtungstemperatur von Stahlmagneten II. 764.
- sh. KAPP, G. *II. 820.
- HOLLAND, F. H. Krystallographie des Quecksilbernitrits I. 289.
- HOLLARD, A. Elektrolytische Analyse von Bronzen und von Messing II. 672.
- HOLLEFREUND, KARL. Anwendungen des GAUSS'schen Principes vom kleinsten Zwange I. 340.
- HOLLINS, F. T. Elektrisch bediente Eisenbahnsignale *II. 827.
- HOLMANN, S. W. Galvanometerconstruction *II. 547.
- HOLMQVIST, P. J. Krystallform des (1)-Phenyl-(3)-paraoxyphenyl-(5)-cyantriazols I. 289.
- HOLZMÜLLER, Satz der Functionentheorie *I. 22.
- Potential und Kraftlinien I. 62.
- Ingenieurmathematik I. I. 304.
- HOLZT, A. Schule des Elektrotechnikers *II. 814.
- HOOPER, DAVID. Campherblätteröl II. 96.
- HOPKINSON, J. Magnetische Eigenschaften heissen Eisens II. 782.
- u. WILSON, E. Capacität und Rückstandsladung von Dielektrics in Abhängigkeit von Temperatur und Zeitdauer II. 451.
- HOSER, VICTOR. Compensationspendel I. 330.
- HOSPITALIER, E. Schwingungen und Strahlungen I. 553.
- Elektrotechnisches Formelbuch *II. 814.
- HOUGH, S. S. Einfluss der Reibung auf Wellen und Ströme I. 386.
- HOULLEVIGUE, L. Elektrische Erwärmung der Condensatoren II. 389.
- Theorien des elektrischen Residuums (2 Arb.) II. 448.
- Elektrolytisches Eisen *II. 589.
- HOUSMAN, R. H. Messungsmethode für kleine Widerstände II. 566.
- HOUSTON, E. J. u. KENNELLY, A. E. Isolirende Umgebung eines Leiters als wahrer Weg seines Stromes II. 382.
- — Dielectricum als wahre Strombahn II. 382.
- — Elektrische Schwingungen in Stromkreisen mit gegenseitiger Induction II. 397.
- HOWELL, J. W. Leitungsfähigkeit glühender Kohlefäden II. 574.
- HOYER sh. KRAFT, M. Technologie *I. 377.
- HRABOWSKI, K. Spannungs- und Beschleunigungsmesser I. 66.
- HUBBLE, A. Physik *I. 17.
- HUBER, ALFONS. Geschichte der Wiener Akademie *I. 22.
- , H. HERTZ über Telegraphie ohne Draht II. 412.
- , PH. Mechanik *I. 373.
- HUDSON, EDW. J. sh. MABERY, CH. F. II. 35.
- HÜBL, A. VON. Dreifarbenphotographie *II. 130.
- Sensibilisirung mit Cyanin *II. 131.
- HÜFNER, G. Diffusionscoefficienten einiger Gase für Wasser I. 533.
- Geschwindigkeiten, mit denen sich die atmosphärischen Gase im Wasser verbreiten I. 535.
- Hilfsmittel, galvanische II. 514.
- HUGGINS, W. Automatische Verbreiterung von Sternspectren auf einer photographischen Platte II. 40.
- Einrichtung gedruckter Tafeln für Spectra und Wellenlängen II. 40.
- u. Frau. Relative Helligkeit der H- und K-Linien des Calciumspectrums II. 52.
- HULL, G. F. Anwendung des Interferometers zur Untersuchung elektrischer Wellen II. 394.
- Analyse der elektrischen Strahlung II. 394.
- Wirkung der Coherer II. 416.
- HUMMEL. Wechselstrommotorzähler *II. 815.
- HUMPHREYS, W. J. Lösung und Diffusion von Metallen in Quecksilber *I. 515.

HUMPHREYS, W. J. Aenderungen durch Druck in den Schwingungszahlen der Emissionsspectra von Elementen II. 43, *57.

— Dasselbe, und Abhängigkeit der Aenderungen von physikalischen Bedingungen II. 45.

— Absorption der Röntgenstrahlen II. 736.

— sh. AMES, J. S. II. 43, 46.

HUMY, R. F. d'. Herstellung von Isolationsmaterial II. 574.

HUNDHAUSEN. Installations- und Sicherungsmaterial von SIEMENS u. HALSKE *II. 817.

HUNT, A. E. Darstellung des Aluminiums mittels Elektrolyse II. 646.

HURMUZESCU, D. Verhältniss v der elektrostatischen zur elektromagnetischen Einheit II. 387.

— Aenderung von Volumen und Leitfähigkeit durch Magnetismus II. 773.

— Aenderung des Widerstandes von Eisendraht im Magnetfelde II. 774.

HURST, HERBERT. Theorie des Hörens I. 566.

HURTER, F. sh. ZAHORSKI, B. II. 623.

— u. ZAHORSKI, B. Wirksamkeit einer elektrolytischen Zelle II. 623.

HUSMANN. DOPPLER'sches Princip *I. 565.

HUSSAK, E. u. PRIOR, G. T. Lewisit und Zirkelit, zwei neue brasilianische Mineralien I. 267.

HUTCHINSON, A. Krystallform des Benzenyl- β -naphtylamid-methylimids *I. 297.

HUYGENS, CHRISTIAN. Werke *I. 21.

Hydromechanik I. 378.

HYNDMAN, H. H. F. u. CRIBB, C. H.

Strahlung *II. 364.

I. J.

JACKSON, C. S. Symbole der angewandten Algebra *I. 376.

—, DUGALD C. Elektrolytische Beschädigungen durch Strassenbahnströme *II. 818.

— Elektrische Kraftübertragung in Werkstätten *II. 823.

—, M. J. Dynamische Einheiten *I. 376.

JACOB, E. Gesetz des elastischen Widerstandes I. 410.

— Wie bewegt sich die vom Flügel getroffene Luft? I. 413.

— Zu A. SAMUELSON, Fischschwanz und Flügelschütteln I. 422.

JACOBUS. Apparat zur Messung hoher Drucke I. 402.

JACOBY, H. sh. REES, J. K. *I. 52.

JACQUIN, CH. HEILMANN'sche elektrische Locomotive *II. 823.

JÄDERIN. Geodätische Basismessung mittels Metallfäden *I. 47.

JÄGER, GUSTAV. Widerstand bewegter Körper in Gasen und Flüssigkeiten I. 390.

— Fortpflanzung des Schalles in bewegter Luft I. 555.

— u. MEYER, St. Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten II. 787.

— — Magnetische Suszeptibilität und Atommagnetismus II. 787.

JÄGER, H. Magnetische Spiegelbilder II. 757.

—, W. Herstellung des Cadmium-Normalelementes II. 487.

— Umwandlung des Zinksulfats beim CLARK-Element II. 488.

— sh. VIOLE, J. *I. 19; *II. 19.

JÄHRISCH, PAUL. Reflexion u. Brechung transversaler Kugelwellen II. 15.

JAGGAR, T. A. Mikrosklerometer zur Bestimmung der Härte von Mineralien I. 433.

— Apparat zum Neigen eines Präparates im Mikroskop *II. 157.

JAHN, H. Association oder Dissociation? I. 223.

— Elektrochemische Notizen II. 608.

JAHODA, RUDOLF. Apparat zum Extrahiren von Flüssigkeiten mit Chloroform I. 88.

JAMIESON, A. Angewandte Mechanik 2. *I. 377.

— Magnetismus und Electricität *II. 427.

— Dampfmaschine *II. 205.

— sh. MUNRO, J. *II. 814.

JANET, P. Anwendung des Imaginären bei der Berechnung von Wechselströmen II. 553.

— Temperaturänderungen der Glühlampen bei Wechselstrom II. 702.

JANKAU, L. REICHENBACH's Od *II. 753.

J'ANSON, J. Durch geladene Leiter auf lichtempfindlichen Platten hervorgebrachte Bilder II. 460.

JANUSCHKE, H. Erhaltung der Energie I. 8.

JARRY, R. Ammoniakalische Silberchloride I. 506.

JAUMANN, G. Automatische Quecksilberluftpumpe I. 70.

- JAUMANN, G. Hahnloser Regulator für automatische Quecksilberluftpumpen I. 70.
- Bemerkungen zu R. SWYNGEDAUF, Elektrische Entladung II. 464.
- Interferenz und elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen II. 722.
- JEHNKE, M. Dichtigkeitsprüfung von Isolirröhren *II. 816.
- JERDAN, D. S. sh. BONE, W. A. I. 199.
- JERMEJEFF, P. v. Absonderungsfächen von Krystallen des Eisenglanzes, Diopsids, Klinochlors und Antimonglanzes I. 251.
- Goldkrystalle I. 258.
- Diamantkrystall aus dem südlichen Ural I. 259.
- Aestige Krystallverwachsungen von gediegenem Silber I. 259.
- Beryllkrystalle aus dem Ilmengebirge etc. I. 263.
- Krystalle des Zinnsteins, Zirkons, Granats, Amphibols, Epidots, Cyanits, Stauroliths und Zinnerbergerölle I. 268.
- Fluorapatitkrystall aus den Smaragdgruben am Ural I. 268.
- Krystallformen und innere Structur des Zirkons I. 268.
- Pseudomorphosen von Brauneisen und Göthit nach verschiedenen Mineralien russischer Fundorte I. 269.
- Vier Pseudomorphosen aus uralischen Fundorten I. 269.
- Gypskrystalle aus transkaspischem Sande *I. 295.
- JERVIS, H. Laboratoriumsnotizen I. 74.
- SMITH, F. J. Drahtlose Telegraphie und Gewitter II. 414.
- — Kohlenstoff-Erkenner und -Empfänger HERTZ'scher Wellen *II. 429.
- — Nickel-Spannungstelephon *II. 549.
- IHLE, RUDOLF. Autoxydation I. 170.
- IMBERT, A. u. BERTIN-SANS, H. Physik 2 (Optik, Elektrizität, Magnetismus, Meteorologie) *I. 17.
- — Complexität des X-Strahlen-Bündels *II. 750.
- , H. u. BELUGOV, G. Neutralisationswärme der Glycerinphosphorsäure II. 250.
- INDRA, A. Bestimmung der Temperatur einer veränderlichen Wärmequelle in gegebener Zeit II. 222.
- Induction II. 807.
- Instrumente, elektrotechnische, und deren Anwendung II. 815.
- Interferenz, Beugung, Polarisation II. 68.
- JOCELYN, J. R. J. Elektrotechnik für Artillerie *II. 814.
- JOHANSEN, L. F. Theorie der Flüssigkeitsbewegung *I. 397.
- JOHN, G. Sulfide und verwandte Verbindungen II. 829.
- JOLY, J. Photographie in natürlichen Farben *II. 129.
- Volumenänderung von Gesteinen beim Schmelzen II. 281.
- JONES, A. C. Emissionsspectra des Cadmiums, Zinks, der Quecksilberhaloidverbindungen u. a. *II. 58.
- , CHARLES H. Neues Element im Eisen I. 124.
- Negatives Bild *II. 132.
- u. MACKAY, E. Methode, Wasser zu reinigen I. 93.
- , G. H. sh. SCHUCHARDT, R. F. *II. 815.
- , H. C. Siedeapparat für Moleculargewichtbestimmungen I. 85.
- Gefrierpunkt-, Siedepunkt- und Leitungsfähigkeitsmethoden *II. 302.
- Siedepunktapparat für niedrig- und hochsiedende Lösungsmittel II. 306.
- u. KING, STEFFEN H. Dissociation von Elektrolyten, gemessen nach der Siedepunktmethode I. 222.
- u. MACKAY, E. Untersuchung wässriger Alaulösungen I. 503.
- , J. V. sh. AYRTON, W. E. II. 550.
- , TAYLOR. Magnetischer Zwangszustand und Deformation in Nickel II. 777.
- JORDAN, W. Vermessungskunde 2. *I. 53.
- LEIBNIZ'sche Rechenmaschine *I. 54.
- JORISSEN, W. P. Sauerstoffactivirung bei langsamer Oxydation von Triäthylphosphin und Benzaldehyd I. 168.
- Bildung von Benzoyl- und Propionylsuperoxyd durch activirten Sauerstoff I. 168.
- Sauerstoffactivirung bei langsamer Oxydation von Natriumsulfid I. 169.
- Sauerstoffactivirung I. 169.
- JOUBERT, J. sh. MASCART, E. *II. 427.
- JOUBIN. Kalkspathpolarisator von geringer Dicke II. 79.
- , P. Constante HV/T II. 193.
- Dimensionen der elektrischen und magnetischen Grössen *II. 428.
- Moleculare Leitfähigkeit der Salze in verdünnter Lösung II. 580.

- JOUNG, S. W. Löslichkeit von Zinnjodür in Wasser und in Lösungen von Jodwasserstoffsäure I. 505.
- JOURNÉE. Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten *I. 427.
- JOVITSCHITSCH, M. Z. sh. LOSANITSCH, S. M. I. 210.
- JOWA. Künstlicher Gyps I. 261.
- Irreversible Warmwirkungen des Stromes II. 701.
- W. IRWIN. Ursache des Leuchtens der Kohlenwasserstofflampe I. 196.
- JUDD, JOHN W. Absonderungsflächen am Korund I. 250.
- JÜPTNER, HANNS VON. Molecularconstitution flüssiger und fester Körper II. 197.
- Bestimmung des Brennwerthes von Kohlen mittels des MAHLER'schen Calorimeters und nach JÜPTNER's Formel II. 271.
- Heizwerth von Brennmaterialien *II. 274.
- JULIUS, V. A. Naturkunde *I. 17.
- Maximumspannung eines Dampfes von der Temperatur abhängig? II. 313.
- , W. H. Schutz der Messapparate gegen Erschütterungen *I. 96.
- JUNG, J. Gleichung $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = \alpha^2 \Delta \varphi$ *II. 20.
- JUNGOLAUS, H. A. Wirkung elektrischer Schiffsanlagen auf den Compass *II. 829.
- JUNGHAN, A. Vorlage für Wasserdampfdestillation von Oelen I. 86.
- K.**
- KABLUKOW, IV. sh. LOUGUININE, W. II. 252.
- KADESCH, A. Accumulatorenanlage für den Unterricht I. 64.
- Zellschalter für den Unterricht I. 65.
- Versuche mit evacuirten Glasgefäßen *II. 727.
- KÄMPFER, TH. Wesen der Naturkräfte I. 12.
- KAHLBAUM, G. W. A. Dampfspannungsmessungen II. 316.
- KAHLE, K. HELMHOLTZ'sches absolutes Elektrodynamometer *II. 547.
- sh. KOPP, G. *II. 820.
- , P. Phototheodolite von KOPPE I. 34.
- KALISCHER. Wirkung des Magnetismus auf das Licht II. 802, *804.
- KAMP, H. VAN DER. Ponderomotorische Kräfte im elektromagnetischen Felde II. 805.
- KANDÓ, KOLOMAN VON. Ankerrückwirkung von Dynamos *II. 822.
- KANITZ, A. Innere Reibung von Salzlösungen und ihren Gemischen *I. 398.
- KANN, L. Innere Reibung des Broms I. 393.
- KANTOROWICZ, S. Lösungs- und Dissoziationswärmen *II. 274.
- KAPP, G. Dynamomaschinen *II. 820.
- Wechselströme II*. 824.
- KARAGIANNIDIS. Indifferentes Gleichgewicht eines auf einer Kurve gleitenden Fadens I. 312.
- KARL, A. Problem der Mechanik *I. 374.
- KARNACK, C. u. ALEXANDER. Elektrotechnik *II. 814.
- KÁRÓLY, J. J. Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenstrecken II. 432.
- KARSTEN, G. sh. HANSEN, C. J. T. I. 135.
- KASTLE, J. H. u. BEATTY, W. A. Einfluss des Lichtes auf Verdrängung von Brom und Jod aus organischen Bromiden und Jodiden II. 116.
- , MURVILL, P. u. FRAZER, J. C. Zersetzung der Sulfonsäuren durch Wasser, Säuren und Salze I. 223.
- KASTNER, E. Universalentwickler *II. 132.
- KATH, H. Phasenänderung des Lichtes bei Reflexion an Metallen II. 74.
- KATO, YOSHIJIRO. Magnetische Nachwirkung bei Eisen II. 770.
- KATZ, J. Perforator zum continuirlichen Auslaugen von Flüssigkeiten I. 88.
- KATZLER, F. Krystallform einer Fayalitschlacke *I. 295.
- KAUFMANN, H. sh. KAPP *II. 824.
- , W. Im Entladungsfunken eines Condensators entwickelte Wärme II. 479.
- Emissionsvermögen einiger Metalle für Röntgenstrahlen II. 731.
- Magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen und ihre Abhängigkeit vom Entladungspotential II. 719.
- Nachtrag dazu II. 720.
- und ASCHENASS, E. Deflexion der Kathodenstrahlen II. 720.
- KAY, S. A. sh. WALKER, J. I. 226.
- KATSER, H. Sauerstoffspectrum II. 48.

- KAYSER, H. Bogenspectra der Elemente der Platingruppe II. 50.
- KECK, W. Mechanik elastisch fester und flüssiger Körper *I. 377.
- Festigkeitsberechnung und Bauwerken *I. 446.
- KEELER, JAMES E. Wichtigkeit der Astrophysik *I. 23.
- Einrichtung gedruckter Spectraltafeln II. 40.
- KEISER u. SCHMIDT. Rotirender Quecksilberunterbrecher II. 532.
- KELLAS, A. M. Esterificirungsgeschwindigkeit der monosubstituirten Benzoesäuren und Verseifungsgeschwindigkeit ihrer Ester I. 228.
- KELLER, A. Citratlöslichkeit der Phosphorsäure im Knochenmehl I. 495.
- KELLY. Elektrostatistisches Voltmeter *II. 547.
- KELVIN, Lord. Molecularodynamik von Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Wasserstoffsperoxyd, Wasserdampf, Wasser, Eis- und Quarzkrystallen *I. 243.
- Osmotischer Druck I. 519.
- Osmotischer Druck gegen eine ideale halbdurchlässige Membran I. 519.
- Krystallisation nach der Regel I. 247.
- Ampèremeter *II. 547.
- Messungsmethode für die Differenzen des Dampfdruckes von Flüssigkeiten II. 315.
- , BEATTIE u. SMOLAN, DE. Elektrische Vorgänge in Gasen, erzeugt durch Röntgen-, ultraviolette und Uranstrahlen *II. 434.
- — Elektrische Eigenschaften des Urans II. 443.
- — — Einfluss der Röntgenstrahlen auf elektrische Leitung in Luft, Paraffin und Glas II. 740.
- — — Wirkung der Röntgen- und ultravioletten Strahlen auf die Leitungsfähigkeit der Luft *II. 749.
- — — Entelektrisirung fester Dielektrica durch Röntgenstrahlen und Flammen *II. 749.
- — — Elektrisirung der Luft durch Röntgenstrahlen *II. 749.
- — — Wirkung der Röntgenstrahlen auf die elektrische Leitungsfähigkeit des Paraffins *II. 749.
- KELVIN, Lord u. MACLEAN, M. Elektrische Eigenschaften des Rauches von Flammen und brennenden Kohlen II. 433.
- — Ausströmung von elektrisirtem Metall und Spitzen über oder unter nicht isolirten Flammen *II. 434.
- KELVIN, Lord, MACLEAN, M. u. GALT, A. Elektrisirung von Luft, Dampf, Wasser und sonstigen Gasen *II. 434.
- KENNELLY, A. E. sh. HOUSTON, E. J. II. 382, 397.
- KERBER, A. Beiträge zur Dioptrik II. 27.
- KEERNICK, F. B. sh. HOFF, J. K. VAN'T I. 487.
- KERNTLER, F. Elektromagnetische Grundgesetze *II. 813.
- KERSHAW, JOHN B. C. sh. NEUMANN, BEENHARD *II. 699.
- KETTELER, E. Sich selbst überlassenes gedämpftes Pendel II. 10.
- Ketten, galvanische II. 482.
- KEUFFEL u. ESSER. Theilzirkel zum Kreistheilen *I. 48.
- KIEL, A. Geschichte der absoluten Maasseinheiten 3. *I. 45.
- KILLING, C. Hypothese des Gasglühlichtes I. 195.
- KINDEL, PAUL. Elliptische Bewegung eines frei beweglichen Massenpunktes unter Wirkung von Attraktionskräften I. 336.
- Kinetische Theorie der Materie II. 188.
- KING, F. sh. CLARK, E. II. 511.
- STEFFEN H. sh. JONES, HARRY C. I. 222.
- KIPPING, FREDERIC STANLEY und POPE, WILLIAM JACKSON. Racemie und Pseudoracemie II. 85.
- — Optische Inversion des Camphers II. 92.
- — Optisch inactive Abkömmlinge der Camphersäure *II. 101.
- KIRCHHOFF, GUSTAV. Mechanik I. 298.
- KIRSTÄDTER, F. Vertheilung der Magnetisirung in eisernen Ringen *II. 803.
- KISTJAKOWSKY, W. Verdampfung unter Mitwirkung äusserer Kräfte II. 307.
- KISZELKA, E. Telephotographie II. 124.
- KLAASSEN, H. G. Phasenänderung bei der Reflexion an stark absorbirenden Körpern II. 74.
- KLASSON, R. Einfluss von Synchronmotoren auf die Leistung von Drehstromcentralen *II. 825.
- KLAUER, TH. Durchschlagen der Trockenplatten I. 520; *II. 131.
- KLEIBER, J. Schulversuch zur Messung der Polstärke und des magnetischen Momentes II. 761.
- KLEIN, C. Leucit und Analcim I. 256.
- , FELIX. Mathematische Theorie des Kreisels I. 359.
- Stabilität eines Kreisels I. 359.

- KLEIN, C. Analytische Darstellung der Rotation *I. 376.
- und SOMMERFELD, A. Theorie des Kreisels I. I. 355.
- , KARL ROBERT. Depolarisation von Quecksilber- und Platinelektroden *II. 698.
- KLEINFETER, J. Maasssystem im Physikunterricht I. 59.
- KLEMENČIČ. Innerer Widerstand CLARK'scher Normalelemente *II. 513.
- Magnetische Nachwirkung (3 Arb.) II. 767, 768.
- KLIMONT, J. Condensationsapparat I. 89.
- KLINGENBERG, G. Längenänderung und Magnetisierung von Eisen und Stahl II. 776.
- KLOBBIE, E. A. Gleichgewichte in den Systemen Aether-Wasser und Aether-Wasser-Malonsäure I. 475.
- KLUSSMANN, W. Curvenlineal und Masseintheilung *I. 54.
- Drehstahlhalter I. 95.
- KNESER, A. Zwei Sätze über Bewegungen in der Nähe labiler Gleichgewichtslagen (2 Arb.) I. 345.
- sh. GROFE, GUSTAV VON I. 332.
- KNIBBS, G. H. Genaue Meridianbestimmung durch Altazimut-Sonnenbeobachtungen *I. 51.
- Geschichte, Theorie und Bestimmung der inneren Reibung von Wasser nach der Ausflussmethode (2 Arb.) I. 392.
- Stetige Wasserbewegung in gleichmässigen Röhren und Canälen *I. 397.
- KNIGHT, J. H. Elektrische Beleuchtung für Landhäuser *II. 828.
- KNOBLAUCH, O. Geschwindigkeit der Esterbildung und Esterzersetzung I. 225.
- KNORR, AUGUSTUS E. Neue Formen von Apparaten I. 84.
- KNORRE, G. VON. Einfluss von Manganverbindungen auf Accumulatoren II. 509.
- KNOTT, C. G. Physik *I. 17.
- Formänderungen in Nickel- und Eisenröhren bei Magnetisierung II. 776.
- Magnetische Deformationen II. 777.
- KNUDSON, MARTIN. Pipette zum Abmessen von Flüssigkeiten I. 67.
- KOCH, A. Elektrolytischer Apparat zur Zersetzung von Salzlösungen mit Quecksilberkathode II. 625.
- , G. Flugprincip und Schaufelradflugmaschine I. 419.
- KOCH, K. R. Dielektricitätsconstante und Brechungsexponent im magnetischen Felde II. 426.
- Anlage von Blitzableitern *II. 817.
- , W. Lothvorrichtung für Nivellir- und Tachymeterlatten I. 30.
- KÖCHLIN, R. und HEBERDEY, P. Krystallographie der Hemipinsäureester *I. 297.
- KÖHLER, O. Löslichkeit von Salzen in Wasser und gesättigter Zuckerlösung I. 496.
- KÖNIG, A. Abhängigkeit der Schärfe von der Beleuchtungsintensität II. 136.
- Blaublindheit II. 137.
- Abhängigkeit der Farben- und Helligkeitsgleichungen von der absoluten Intensität II. 137.
- sh. HELMHOLTZ, H. VON I. *22; II. 367.
- , WALTER. Beobachtung des ZEEMAN'schen Phänomens II. 800.
- Demonstration des ZEEMAN'schen Phänomens II. 801.
- Elektromagnetischer Rotationsapparat *II. 807.
- KÖNIGS, GABRIEL. Kinematik I. 363.
- KÖNIGSBERGER, LEO. Darstellung der Kraft in der analytischen Mechanik I. 305.
- Verborgene Bewegung und unvollständige Probleme I. 306.
- Principien der Mechanik I. 307.
- Absorption von ultrarothern und ultravioletten Strahlen in doppelbrechenden Krystallen II. 358.
- KOEPPE, H. Osmotischer Druck als Ursache des Stoffaustausches zwischen rothen Blutkörperchen und Salzlösungen I. 526.
- KÖRNER, Gebr. Abschmelzsicherung mit in Paraffin gebetteter Quecksilberfüllung *II. 549.
- KOESTER, F. Schnellsegler mittels Flugmotor I. 419.
- KÖVESLIGETHY, R. v. Störungen im Vielkörpersystem I. 333.
- KOHL, F. G. Assimilatorische Energie der blauen und violetten Strahlen II. 117.
- , M. Demonstrationsapparat für Telegraphie ohne Draht *II. 430.
- Rotirender Quecksilberunterbrecher mit Elektromotor *II. 548.
- KOHLRAUSCH, F. Statistik der Löslichkeit von Salzen im Wasser I. 489.
- Thermometer für sehr tiefe Temperaturen und Wärmeausdehnung des Petroläthers II. 235.

- KOHLRAUSCH, F. Sehr rasche Schwan-
kungen des Erdmagnetismus II. 515.
— Rheostatenstöpsel II. 541.
— Platinirte Elektroden und Wider-
standsbestimmung *II. 589.
— Elektrolyse des Platinchlorids II. 650.
— Konzentrationsverschiebungen durch
Elektrolyse in Lösungen und Lösungs-
gemischen II. 697.
- KOHLSCHÜTTER, V. ERNST FLORENS
FRIEDRICH CHLADNI *I. 20.
- KOHN, CHARLES A. Carborundum I. 76.
- KOLÁČEK, FRANZ. Fortpflanzung des
Lichtes in anisotropen Medien II. 11.
- KOLBE, B. Knallgasvoltameter II. 525.
- KOLLER, W., PRODI, T. u. BARBANTI, G.
Physik *I. 17.
- KONEN, H. Spectren des Jods II. 49.
- KONINGK, L. L. DE. Verbesserung
analytischer Wagen *I. 49.
- KOPP, R. Messung constanter und
gleich gerichteter oscillirender Ströme
durch Drehung der Polarisations-
ebene II. 98.
- KOPPE, M. CORIOLIS'sche Kraft I. 339.
- KORDA, D. Versuche mit Vacuum-
röhren *II. 727.
- Dissymmetrie im elektrostatischen
Felde einer Röntgenröhre *II. 749.
- Gemischte Verwendung von Accum-
ulatoren und Stromzuführung *II.
819.
- sh. OUDIN *II. 728.
- KORN, ARTHUR. Molecularfunctionen
I. 300.
- Modell zur hydrodynamischen Theorie
der Gravitation I. 314.
- KORTEWEG, D. J. Schwingungen
höherer Ordnung u. anormaler Inten-
sität bei Mechanismen mit mehreren
Freiheitsgraden I. 365.
- KOSS, KARL. Relative Schwerebestim-
mungen im Frühjahr 1895 I. 321.
- KOTZAUER, W. Hundertjährige Irr-
thümer *I. 23.
- KOWALSKI, A. Das neue, selbstregi-
strierende Mikrometer von REPSOLD
I. 31.
- KRAATZ, K. v. Gyps von Kleinschöppen-
stedt bei Braunschweig I. 260.
- Gyps von Gergenti I. 260.
- KRAATZ-KOSCHLAU, R. v. Krystallo-
graphie der symmetrischen aa-Di-
methylglutarsäuren *I. 297.
- KRÄMER, J. Kraftübertragung auf
weite Entfernung *II. 822.
- KRAFT, M. Mechanische Technologie I.
*I. 377.
- Kraftübertragung II. 819.
- KRAJEWITSCH, K. D. Physik *I. 17.
- KRÄL, H. Füllen von Exsiccatoren I.
92.
- KRAMERS, J. C. H. Elektrische Leitungs-
fähigkeit von Kaliumnitrat II. 581.
- KRATZ, K. sh. ELBS, K. II. 664.
- KRAUS, C. A. sh. DUNSTAN, A. S. II.
798.
- KRAUSS, F. Graphische Calorimetrie
der Dampfmaschine *II. 205.
- KREBS, G. sh. FLIEDNER, C. *I. 17.
- KREISS, E. Drachen- und Schrauben-
flieger I. 419.
- Lenkbarer Luftballon oder Flug-
maschine? I. 419.
- KRELL, O. Hydrostatische Messinstru-
mente I. 403.
- KRENNER, J. A. Lorandit, ein neues
Thalliummineral I. 270.
- KREUTZ, FELIX. Bemerkungen zu
F. GIBSEL: Färbung von Krystallen
der Haloidsalze der Alkalimetalle
durch Kalium- und Natriumdampf
I. 253.
- KRIES, J. v. Farbenblindheit der Netz-
hautperipherie II. 137.
- KRÖGER, K. Elementaranalyse in der
BERTHELOT'schen Bombe II. 270.
- KRONE, H. v. Lichtabsorption, Fluores-
cenz, Phosphorescenz *II. 68.
- KRÜGER, S. Ellipsoidische Gleich-
gewichtsformen einer gedrehten,
homogenen Flüssigkeitsmasse *I. 397.
- KRÜSS, H. Bericht der Lichtmess-
commission der Gas- und Wasser-
fachmänner *II. 60.
- KRUSEMAN, J. NIEUWENHUIJZEN. Fort-
pflanzung des Schalles nach der kine-
tischen Theorie der elastischen
Flüssigkeiten I. 554.
- Krystallographie I. 244.
- Krystalloptik. Doppelbrechung
II. 101.
- KÜBLER, W. Anordnung der JOUBERT's-
chen Methode zur Aufnahme des
periodischen Verlaufes der Wechsel-
ströme II. 554.
- KÜHNEL. Drehstrommotoren der Allg.
Elektr. Ges. *II. 825.
- KÜHNEN, E. u. SCHUMANN, R. Neu-
messung der Grundlinien bei Strahlen,
Berlin und Bonn *I. 52.
- KUENEN, J. P. Condensation und kri-
tische Erscheinungen der Gemische
von Aethan und Stickstoffoxyd II.
179.
- Experimente über kritische Phäno-
mene II. 179.
- Beziehung zwischen den zwei Falten

- der VAN DER WAALS'schen Oberfläche bei Mischungen II. 183.
- KUENEN, J. P. Anomalien in der Nähe des kritischen Punktes II. 183.
- Aethan aus Aethyljodid und Eigenschaften von Gemischen aus Aethan und Butan II. 310.
- Einfluss von Beimischungen auf die Erscheinungen beim Verflüssigen von Gasen II. 320.
- KÜNKLER, A. Viscosimeter für Maschinenöle *I. 399.
- KÜSTER, F. W. „Einheit“ der Atomgewichte I. 126.
- Eisen-Eisenchlorid-Kohle-Element II. 503.
- Ionenreaction und ihre Bedeutung für die Elektrochemie II. 598.
- u. DOLEZALEK, F. Kleinerer elektrischer Ofen *II. 705.
- KUHFAHL, E. Magnetische und galvanische Messversuche I. 64.
- Hartgummi als Isolirmaterial I. 76.
- Schwingungsform gestrichener Saiten I. 562.
- Formel für das DOPPLER'sche Princip *I. 565.
- KUHLMANN, W. H. F. Verbesserung analytischer Wagen *I. 49.
- KULLGREN, CARL. Beziehung zwischen innerer Reibung und chemischer Constitution I. 393.
- KUMMER, G. Genauigkeit der Abschätzung mittels Nivellirfernrohres I. 30.
- Erschütterungsströme *II. 434.
- KUNY, B. Herstellung farbiger Photographien *II. 129.
- KURILOFF, B. Anwendung des Massenwirkungsgesetzes zur Untersuchung organischer Additionsproducte I. 464.
- Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Untersuchung der Gleichgewichtsverhältnisse zwischen β -Naphthol und Pikrinsäure in Benzollösung I. 465.
- Anwendung der Phasenregel zur Untersuchung der organischen Additionsproducte (2 Arb.) I. 466, 467.
- Gleichgewichte von Lösungen dreier Componenten I. 466.
- KURLBAUM, F. Bolometrische Versuchsanordnung für Strahlungen zwischen Körpern von sehr kleiner Temperaturdifferenz und Absorption langer Wellen in Kohlensäure II. 553.
- KURNAKOW, N. Krystallform des Tetra-xanthogenamidplatochloridalkoholates *I. 297.

- KUTSCHER, FR. Physiologie der Phosphorescenz II. 61.
- KUTTER, W. R. Wasserbewegung in Canälen und Flüssen *I. 397.

L.

- LAAR, J. J. VAN. Fehlerquelle bei der Bestimmung der Dissociationswärme von Elektrolyten II. 243.
- Laboratoriumsapparate I. 55.
- LACAZE-DUTHIERS, DE. Explosion des Manometers eines Projectionsapparates I. 57.
- LACHMANN, A. Kryoskopische Constitutionsbestimmung der Säureamide II. 298.
- LA COUR, P. u. APPEL, J. Geschichte der Physik in älterer Zeit *I. 22.
- LACROIX, A. Structur der Mesotyp- und Edingtonitkrystalle *I. 295.
- Optische Eigenschaften von Harnstoffkrystallen *II. 112.
- LADENBURG, A. Racemie und Wärmetönungen beim Vermischen von Flüssigkeiten II. 267.
- LAFFON, JEAN sh. BÉTHOUX, VICTOR *I. 15.
- LAGERSEN, S. Dämpfung elektrischer Resonatoren *II. 429.
- LAGORIO, A. Lembergite und verwandte Verbindungen I. 270.
- LAKE, H. Accumulator mit löslichen Elektroden II. 512.
- LALLEMAND, CH. Vergleichung der Genauigkeit verschiedener Einstellungsmethoden der Vercitalen I. 32.
- Zweifel im Betreff der von OBERST GOULIER ausgesprochenen Gesetze über die Längenänderung von Nivelementsmaassstäben I. 43.
- LAMB, H. Wellen in einem Körper von periodisch uneteter Structur I. 553; II. 10.
- LAMI, P. Verdampfung einer Flüssigkeit in begrenzter Atmosphäre *II. 325.
- LAMOTTE. Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen II. 710.
- LAMPA, A. Demonstrationstechnik für elektrische Oscillationen I. 62.
- Brechungsquotienten für sehr kurze elektrische Wellen *II. 429.
- , E. KARL WEIERSTRASS *I. 21.
- LANCIAI, G. B. Elektrostatik *II. 427.
- LANDSBERG, GEORG. Zusammenhang der Krümmungstheorie der Curven mit der Mechanik starrer Systeme des n -dimensionalen Raumes I. 342.

- LANG, V. v. Elektrische Wellen *II. 429.
 — Bestimmung der Capacität mit der Wage II. 444.
 — Elektromotorische Gegenkraft des Aluminiumlichtbogens II. 724.
- LANGBEIN, H. Calorimetrische Heizwerthbestimmung II. 270.
- LANGÉ, A. Verflüssigtes Ammoniak II. 323.
 —, W. Statik *I. 377.
- LANGER, Erzeugung von X-Strahlen II. 744.
- LANGLADE, BARBARY DE sh. REISER, F. *I. 446.
- LANGLEBERT, J. Physik *I. 17.
- LANGLET, A. Prüfung von Kolm auf Helium *I. 242.
- LANDOLPH, FRÉDÉRIC. Positiv und negativ thermooptischer Harnzucker II. 97.
 — Optisches und Reduktionsvermögen von Chair des mouches *II. 101.
- LANNON, S. DE. Arretirungsmechanismus für Präcisionswagen I. 38.
- LAPORTE, M. Schmelzdrähte II. 546.
- LARMOR, J. Theorie des osmotischen Druckes *I. 540.
 — Dynamische Theorie des elektrischen und lichtleitenden Mediums II. 379.
 — Theorie des magnetischen Einflusses auf Spectra, und Strahlung der bewegten Ionen II. 790.
 — Einfluss des Magnetfeldes auf die Strahlungsfrequenz II. 790.
- LÁSKA, W. Hauptgleichungen der Geodäsie *I. 53.
- LASSWITZ, K. GUSTAV THEODOR FECHNER *I. 20.
- LASTOURS, L. A. E. GAUZENCE DE. Medicinische X-Strahlentechnik *II. 751.
- LASZCZYNSKI, ST. v. und GORSKI, ST. v. Leitungsfähigkeit von Lösungen einiger Salze in Pyridin II. 583.
- LACENSTEIN, R. Festigkeit *I. 377.
 — Graphische Statik *I. 377.
- LAURE, Sicherheitslampe sh. CHESNEAU, G. *I. 244.
- LA VALLE, G. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen I. 292.
 — Krystallographie *I. 292.
- LAWRENCE, RALPH R. sh. NORTON, CHARLES L. II. 531, 745.
- LAZIO sh. ABRUZZI *I. 51.
- LAWS, FRANK A. Günstigster Widerstand eines empfindlichen Galvanometers II. 521.
- LAWS, FRANK A. Aufhängung für Galvanometer II. 523.
- LEA, M. CARRY. Experiment mit Gold I. 178, 208.
- LEATHERM, J. G. Magnetooptische Erscheinungen in Eisen, Nickel und Kobalt II. 791.
- LEBEDEW, P. Ponderomotorische Wirkung der Wellen auf ruhende Resonatoren 3. I. 558.
- LE BEL, J. A. Krystallform der Diaminchlorplatinate I. 281.
- LE BLANC sh. AMBRONN, H. I. 255.
- LE BON, G. Elektrische Eigenschaften der von Körpern unter Wirkung des Lichtes ausgesandten Strahlen II. 441.
 — Strahlung belichteter Körper *II. 729.
 — Eigenschaften gewisser Spectralstrahlen *II. 730.
- LEBRUN, J. Explosive Eigenschaften des Acetylen-gases bei Drucken unter zwei Atmosphären I. 193.
- LECARME, JEAN u. LOUIS. Registrirapparat für die Geschwindigkeit bei Pendelbewegungen I. 329.
- LECCO, MARCO T. Bunsenbrenner mit Röhrenträger I. 77.
- LECOERCLE, L. Wirkung der X-Strahlen auf die Wärmeausstrahlung der Haut *II. 750.
 — Wirkung der X-Strahlen auf die Hautverdampfung *II. 750.
- LE CHATELIER, H. Dissociation der Mennige I. 222.
 — Löslichkeitsanomalien I. 474.
 — Lösung *I. 515.
 — Mikroskop für undurchsichtige Objecte II. 152.
 — Technischer Apparat zur Ausdehnungsmessung II. 205.
- LECORNU, L. Pendel von plötzlich veränderlicher Länge I. 333.
 — Wirkung der Zahnräder I. 371.
 — Praktische Form der Zahnräder I. 371.
 — Zahnräder mit kreisförmiger Begrenzung I. 371.
 — Verzahnung *I. 378.
- LE DANTEC, L. M. Physikalische Optik *II. 19.
- LEDUC, A. Dichte leicht condensirbarer Gase I. 108.
 — Dichte der in reinem Zustande darstellbaren Gase bei 0° und 76 cm Druck I. 108.
 — Atomgewicht des Stickstoffs, Chlors und Silbers I. 111.
 — Molecularvolumina und Dichten der

- Gase bei jeder Temperatur und mittlerem Druck *I. 111; II. 180.
- LEDUC, A. Gesetz von AVOGADRO-AMPERE I. 136.
- Dissociation und Polymerisation der Gase und Dämpfe I. 217.
- Ausdehnungscoefficienten der Gase *II. 239.
- Isotherme und adiabatische Transformationen. Verhältniss der specifischen Wärmen II. 344.
- Compressibilität von Gasen bei verschiedenen Temperaturen und nahe dem Atmosphärendruck I. 406.
- und SACERDOTE, P. Kritische Constanten einiger Gase II. 178.
- — Compressibilität von Gasen in der Nähe des Atmosphärendruckes I. 405.
- , S. Anwendung der elektrostatischen Maschine zur Erzeugung von Radiographien *II. 751.
- LEEDS, F. H. Elektricität zur metallurgischen Schmelzung *II. 706.
- LEEUWEN, J. VAN. Spaltung von Seignettesalz und der entsprechenden Ammoniumverbindung I. 215.
- LEFEBVRE, M. Densimeter GEISLER I. 105.
- LEHMANN, C. F. Ursprung des Sexagesimalsystems I. 26.
- , O. Absolutes Maasssystem I. 26.
- Elektrischer und magnetischer Wind II. 802.
- Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches. Allgemeines I. 3.
- Lehrbücher und Zusammenfassendes betr. Elektrotechnik II. 813.
- LEHRKE, J. Nivellirplatte mit Nonienvorrichtung I. 29.
- LEJEUNE, L. sh. DUCRETET, E. II. 532.
- LEISS, C. Projectionsapparate von R. FUESS etc. (2 Arb.) I. 56.
- Neuere spectrophotographische Apparate II. 151, *158.
- Mittheilungen aus der R. FUESS'schen Werkstätte II. 151, *157.
- Aus Kalkspath und Glas zusammengesetztes NICOL'sches Prisma II. 102.
- Leitungen, elektrische II. 816.
- Leitung der Wärme II. 348.
- LEKOYER, A. sh. BONNA, A. E. II. 705.
- LEMAL, L. Färbung der Gläser durch directes Eindringen der Metalle oder Salze I. 542.
- LEMOINE, G. Umkehrbare Umwandlung des Styrols in Metastyrol unter dem Einfluss der Wärme I. 235.
- LEMOINE, G. Untersuchungen über Salzlösungen: Lithiumchlorid I. 500.
- LEMSTRÖM, SELIM. ADOLF MOBERG *I. 21.
- LENAUD, P. Eigenschaften der Kathodenstrahlen verschiedener Ablenkbarkeit II. 719.
- Elektrische Wirkung von Kathodenstrahlen auf atmosphärische Luft II. 724.
- LENZ, Th. Farbenphotographie *II. 129.
- , W. Entzündbarkeit leicht brennbarer Stoffe durch Entlösen von Kalk I. 200.
- LEON, PONCE DE sh. LOZANO, E. *I. 17.
- LEONARD, CH. L. Neue X-Strahlenercheinungen *II. 746.
- LEONARDI, CATTOLICA P. Breitenbestimmung der Marine Sternwarte in Livorno *I. 51.
- LEPEL, F. v. Oxydation des Stickstoffs durch elektrische Funken und Lichtbogen I. 210.
- LÉPINAY, J. MACÉ DE. Masse eines Cubikdecimeters luftfreien Wassers beim Dichtemaximum I. 36.
- Bestimmung des Kilogramms I. 36.
- LERNET, ALEXANDER. Relative Schwerebestimmungen in Süd- und Ost-Asien 1895/96 I. 321.
- LE ROY. Integration der Wärme Gleichungen II. 161.
- LESPIEAU, E. Ebullioskopie einiger Salze in ätherischer Lösung II. 306.
- LESSING, A. Kohlelektrode II. 626.
- Leuchten, elektrisches II. 707.
- LEUZE, A. Anzahl der durch einen Doppelspath mit Zwillinglamellen gesehenen Bilder *II. 111.
- LÉVI-CIVITA, T. Stabilität des Gleichgewichts für Systeme mit vollständigen Verbindungen I. 310.
- Umformungen der dynamischen Gleichungen I. 343.
- Quadratische Integrale der Gleichungen der Mechanik I. 349.
- Rückführung der HELMHOLTZ'schen elektrodynamischen Gleichungen auf die HERTZ'sche Form II. 386.
- LEVISON, W. G. Photographien von GEISLER'schen und CROOKES'schen Böhren *II. 727.
- LÉVY. Abkürzung der Exposition bei Röntgenstrahlen *II. 751.
- LEVYLLIER sh. HOSPITALIER, E. *II. 814.
- LEWIN, L. Spectroskopische Blutuntersuchung *II. 58.

- LEWIS, H. C. Entstehung des Diamanten *I. 294.
- , THOMAS C. Einspruch gegen die neuere Entwicklung unmusikalischer Töne I. 572.
- LEWY, BENNO. Reibung des Blutes I. 395.
- Reibung des Blutes in engen Röhren und ihr Einfluss auf das Gefälle im Gefäßsysteme I. 395.
- LEY, H. Constitution der Salzlösungen I. 480.
- Hydrolytische Dissociation I. 509.
- LIAGRE, CHARLES. Accumulatoren *II. 514.
- LIAPOUNOFF, A. Unstabilität des Gleichgewichts, wenn die Kräftefunction kein Maximum ist I. 310.
- Potential einer Doppelschicht II. 373.
- Licht II. 3.
- Chemische Wirkung II. 112.
- elektrisches II. 827.
- LIEBENOW. Capacität eines Bleiaccumulators bei variabler Stromstärke II. 506.
- Elektrischer Widerstand der Metalle II. 567.
- und STRASSER, L. Vorgänge im Kohle-Element II. 500.
- LIEBLEIN, R. Provisorische Resultate aus den fortlaufenden Polhöhenmessungen zu Prag I. 42.
- LIEBMANN. Elektrischer Destillirofen *II. 706.
- , HEINRICH. Classification der Kreiselp Probleme I. 360.
- LIESEGANG, R. ED. A-Linien I. 529.
- Chemische Vorgänge in Gallerten I. 530, *540.
- Gallerten-Versuche *I. 540.
- Korn der Trockenplatten II. 126, *131.
- Licht und Leimung II. 126.
- Solarisation der Trockenplatten II. 126.
- Physik der chemischen Entwicklung II. 126.
- Zur photographischen Physik *II. 131.
- Trockenplatten für photographisches Verfahren *II. 131.
- Chlorsilberentwickelungspapier *II. 132.
- Verstärkung während der Entwicklung *II. 133.
- Entwicklung der Auscopirpapiere *II. 133.
- LINDE, C. Kältemaschine II. *205, 321.
- LINDE, C. Veränderlichkeit der specifischen Wärme der Gase II. 337.
- , A. VON DER. Laboratoriumsapparat zum Eindampfen feuergefährlicher Flüssigkeiten I. 81.
- LINDECK, ST. sh. VIOLE, J. *I. 19; *II. 19.
- LINDEMANN, A. F. Aufziehen von Aequatoreal-Uhren *I. 50.
- LINDER, S. E. sh. PICTON, H. I. 515.
- LING, ARTHUR R. u. BAKER, JULIAN L. Wirkung der Diastase auf Stärke II. 94.
- LINGE, A. R. VAN sh. BEHRENS, H. I. 206.
- LIORÉ. Laut sprechender Phonograph I. 565.
- LILOUVILLE, R. Bewegung eines festen Körpers in einer unbegrenzten Flüssigkeit I. 386.
- LIPPERT, W. Durch Oele verursachte Selbstentzündungen I. 198.
- Löslichkeit von Harzen I. 503.
- LIPPMANN, EDM. VON. ARISTOTELES' Mechanische Probleme *I. 20.
- ROB. MAYER und das Gesetz von der Erhaltung der Kraft *I. 21.
- Vergleichung der Schwingungsdauer zweier nahezu gleich schwingender Pendel mittels elektrischen Funkens I. 328.
- sh. BOURBOUZE, J. G. *I. 96.
- LITCH, R. L. Bestimmung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten II. 329.
- LIVERMORE, R. Entwicklung der Künste und Wissenschaften *I. 22.
- LIVERSIDGE, A. Krystalline Structur von Gold- und Platinklumpen und Goldbarren I. 258.
- LOCKE, J. Krystallform des aa-Dimethylthienylphenylketons *I. 297.
- LOCKYER, J. N. Verbreiterte Spectrallinien II. 45.
- , W. J. S. Segelflug *I. 426.
- LODGE, O. J. HERTZ' Leistungen *I. 20; *II. 427.
- Mechanik *I. 373.
- Pfund als Kraft *I. 376.
- Symbole der angewandten Algebra *I. 376.
- Schallsignale bei Nebel *I. 565.
- Fehlen einer mechanischen Verbindung zwischen Aether und Materie II. 6.
- HERTZ'sche Wellen und metallische Umhüllungen II. 415.
- Geschichte des Cohererprincips *II. 429.

- LODGE, O. J. Einfluss des Magnetismus auf die Strahlungsfrequenz (2 Arb.) II. 796, 797.
- LOEB, J. Physiologische Wirkung elektrischer Wellen II. 412.
- , WALTHER. Elektrochemie II. 591.
- Elektrolitische Reductionen des Benzols II. 665.
- sh. CLASSEN, ALEXANDER *II. 698.
- LÖBB, M. Prüfung photographischer Objective nach STEINHEIL *II. 155.
- Lösungen I. 459.
- LOEW, E. Graphische Darstellung für das periodische System I. 133.
- LOEWÉ, MAURICE. Physik des IBN GABIROL *I. 21.
- LÖWENHERZ, R. Nachtrag über gesättigte Lösungen von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat oder von Magnesiumsulfat und Kaliumchlorid I. 502.
- LOEWY. Bestimmung der absoluten Sterncoordinaten und der Breite mittels Meridianinstrumenten I. 39.
- LOHNSTEIN, TH. Hydrostatische Substitutionswaage I. 101.
- Brechungsindex der menschlichen Hornhaut II. 133.
- LOHSE, O. Violetter Theil linienreicher Metallspectra II. 50.
- LOMBARDI, L. Phasentransformator nach FERRARIS-ARNÒ *II. 588.
- Diamagnetische und schwach magnetische Substanzen II. 787.
- LOMMEL, E. v. Physik *I. 17.
- LONDE, A. Photographie *II. 128.
- LONG, J. H. Reduktionsgeschwindigkeit von Eisenaun durch Zucker I. 229.
- LOOMIS, E. H. Dichte und elektrisches Leitungsvermögen der Normallösungen von Natrium- und Kaliumhydroxyd, Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Oxalsäure *I. 110.
- Gefrierpunkt verdünnter Lösungen 3. II. 289.
- LOPPÉ, F. Dickenbestimmung der für Wechselstromapparate zu benutzenden Bleche II. 536.
- Transformatoren mit Spannung *II. 825.
- LORD, H. C. Brennpunktsbestimmung eines Objectivs II. 26.
- Krümmung von Spectrallinien II. 40.
- Correctionslinse für Spectrographie II. 144.
- LORENTZ, H. A. Widerstand eines Flüssigkeitsstromes in einer cylindrischen Röhre I. 388.
- LORENTZ, H. A. Führt die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung den Aether mit sich fort? II. 5.
- Bemerkungen zu WIND, C. H., Dispersion der magnetischen Drehung II. 99.
- Entropie einer Gasmasse II. 198.
- Einfluss magnetischer Kräfte auf Lichtemission II. 789.
- Partielle Polarisation des Lichtes im magnetischen Felde II. 799.
- LORENZ, H. Compressionskühlmaschinen *II. 205.
- Maschine zur Erzielung niedrigster Temperaturen II. 321.
- Verhalten überhitzter Dämpfe und unterkühlter Flüssigkeiten *II. 325.
- , RICHARD. Bemerkung zu J. R. RYDBERG, Atomgewichtszahlen I. 132.
- Kochsalzzerlegung II. 636.
- LORENZONI, G. Einfluss der Biegung des Pendels auf seine Schwingungsdauer I. 327.
- LORIA, G. EVANGELISTA TORRICELLI und die erste Rectification einer Curve *I. 47.
- LOS, H. C. Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Dämpfen I. 553.
- LOSANITSCH, S. M. u. JOVITSCHITSCH, M. Z. Chemische Synthesen mittels dunkler elektrischer Entladung I. 210.
- LOTTERMOSER, N. u. MEYER, E. v. Colloidales Silber 1. I. 178.
- LOUGUININE, W. Hauptmethoden bei Bestimmung der Verbrennungswärme II. 241.
- u. KABLUKOV, IV. Wärmeentwicklung bei Addition von Brom zu ungesättigten Verbindungen II. 252.
- LOVE, A. E. H. Theoretische Mechanik I. 301.
- LOZANO, E. u. PONCE DE LEON. Physik *I. 17.
- LUCA, G. DE. Specifische Wärme als Eigenwärme der Körper *II. 347.
- Temperatur und die sie erzeugende Wärme *II. 347.
- LUCAS. Bedingungen für das Gelingen von Röntgenbildern und aktinische Wirksamkeit der verschiedenen Röhrentheile *II. 752.
- , W. sh. GARRETT, T. A. II. 538.
- LUCCA, GIUSEPPE DEI MARCHESI DE. Temperatur und Wärme *II. 203.
- LUDOLPH, W. Nautisches Jahrbuch 1898 *I. 53.
- LUEDECKE, O. Krystallform des Langbeinitz I. 270.
- Minerale des Harzes *I. 294.

- LUEDECKE, O. Krystallform der Atranorsäure *I. 297.
- LÜDERS, J. Kreisprocess der Gasmaschine *II. 205.
- LÜDKE, L. Sicherheitsvorrichtung an Compressoren zur Gasverflüssigung *II. 326.
- LÜPKE, R. Elektrochemie *II. 698.
- LUGGIN, H. Photoelektrische Erscheinungen und der photographische Process II. 121.
- Capillarelektische Erscheinungen *II. 458.
- LUGOL, P. Minimum der Ablenkung im Prisma *II. 38.
- LUMIERE, AUG. u. LOUIS. Anwendung der Photographie zur Bestimmung von Brechungscoefficienten II. 27.
- Herstellung einer lichtempfindlichen kornlosen Schicht *II. 130.
- u. SEYEWETZ. Photographische Entwicklung mit Aldehyden und Acetonen in Gegenwart von Natriumsulfit *II. 132.
- LUMMER, O. Licht und Leuchten II. 3.
- Zur photographischen Optik II. 139.
- sh. THOMPSON, S. P. *II. 20.
- u. PRINGSHEIM, E. Strahlung eines schwarzen Körpers zwischen 100° und 1300° C. II. 356.
- LUMSDEN, J. S. sh. WALKER, J. I. 222.
- LUNDAL, A. E. Physikalische Eigenschaften des Kautschuks II. 830.
- LUNGE, G. Tabellen für Gasanalysen, gasvolumetrische Analysen, Stickstoffbestimmungen etc. I. 145.
- LURASCHI, A. Elektrisches Alarmthermometer II. 238.
- LUSSANA, S. Specifische Wärme der Gase (2 Arb.) II. 330, 331.
- Demonstrationsapparat für Wärmestrahlung *II. 364.
- Elektrischer Leitungswiderstand der Lösungen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur I. II. 579.
- Bemerkung zu CAMPETTI, Einfluss der Temperatur auf die Ueberführungszahlen II. 607.
- u. CINELLI, M. Innere und elektrolytische Reibung der Lösungen I. 394.
- LUTHER, R. Elektromotorische Kraft und Vertheilungsgleichgewicht I. 231.
- LUTZ, O. sh. WALDEN, P. II. 86.
- LUX, F. Zur Wassermesserfrage (3 Arb.) I. 391.
- LUXENBERG. Nebenschlussmotoren für Strassenbahnen *II. 821.
- LUXENBERG. Bogenlichtschaltungen und Bogenlampengattungen *II. 828.
- LYSTER, A. E. Theilkreisfehler II. 147.

M.

- MAACK, F. Weisheit von der Weltkraft I. 13.
- Phosphoreszenzstrahlen *II. 67.
- MAARSEVEEN, G. W. P. VAN. Beziehung zwischen Lösungswärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad I. 460.
- MAASS und Messen I. 24.
- Maasse, elektrische II. 549.
- MABERY, CH. F. u. HUDSON, EDW. J. Brechung von Kohlenwasserstoffen und Chlorderivaten II. 35.
- MCCLELLAND, J. A. Kathoden- und LENARD'sche Strahlen II. 717.
- MACFARLANE, A. Anwendung der hyperbolischen Analysis auf die Entladung eines Condensators II. 448.
- MAGGREGOR, J. Zusammenhang physikalischer Eigenschaften mit dem Ionisationsgrade I. 462.
- NEWTON's drittes Gesetz *I. 375.
- MACH, E. Populäre Vorträge *I. 22.
- Gedankenexperimente I. 55.
- Entwicklung der Mechanik *I. 373.
- , L. Optische Untersuchung der Luftstrahlen I. 410.
- MACHADO, VIRGILIO. Neue Beobachtungen in CROOKES'schen Röhren *II. 727.
- MACHE, H. Specifische Wärme schwer schmelzbarer Metalle II. 327.
- McINTOSH, D. Löslichkeit und Gefrierpunkt I. 488.
- MACKAY, E. sh. JONES, HARRY C. I. 93, 503.
- McKENDRICK, J. G. Beobachtungen am Phonographen *I. 566.
- Ton- und Sprechwellen am Phonographen *I. 566.
- Untersuchung phonographischer Aufzeichnungen *I. 566.
- McKISSICK, A. F. BECQUEREL'sche Strahlen *II. 67.
- MACLEAN, M. sh. KELVIN, Lord II. 433, *434.
- MACMILLAN, W. G. sh. BORCHERS, W. *II. 699.
- McNAIR, F. W. NEWTON's Versuche über Totalreflexion I. 61.
- MAETSCHKE, C. u. Co. Luftdichte Glasöhne I. 75.

- MAGIE, W. F. sh. ANTHONY, WM. A. u. BRACKETT, CYRUS, F. *I. 15.
- Magnetismus II. 753.
- , allgemeine Theorie II. 367.
- MAGNANINI, G. u. MALAGNINI, GIOVANNI. Wärmeleitung von Untersalpetersäure *II. 352.
- MAGRUDER, E. W. Wasserstoffentwickler I. 90.
- MAJLEET. Molecularmechanik I. II. 201.
- MAJORANA, Q. Darstellung des Diamanten I. 186.
- Elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen II. 717.
- Elektrostatische Ladung durch Kathodenstrahlen II. 722.
- Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen *II. 728.
- Elektrische Entladung in Gasen und die Röntgenstrahlen *II. 746.
- MAIBESSE, L. Rathschläge für Amateurphotographen *II. 128.
- MALAGNINI, GIOVANNI sh. MAGNANINI, G. *II. 352.
- MALAGOLI, RICC. Lösung zweier physikalischer Aufgaben *I. 23.
- Decimaltheilung von Stunde und Quadrant I. 25.
- Constanten der Maasssysteme *I. 45.
- Aequipotentialfläche für zwei Massen *I. 375.
- Phasenverschiebung in einem von Wechselströmen durchlaufenen Voltameter *II. 588.
- Elektrolyse mit Wechselstrom II. 692.
- MALININ, A. Physik (2 Bücher) *I. 17.
- MALLARD. Alstonit und Barytocalcit I. 271.
- MALLET, W. Löslichkeit von Amoniak in Wasser unter 0° I. 505.
- MALLOCK, A. Versuche über Viscosität *I. 399.
- MALLORY, F. sh. WAIDNER, W. II. 229.
- MALMSTRÖM, R. Messung grosser elektrolitischer Widerstände mit Gleichstrom II. 577.
- MALTBY, M. E. Bestimmung der Periode elektrischer Schwingungen II. 391.
- MALTEW, W. D. Monazit und Orthoklas vom South Lyme, Conn. I. 271.
- MALTRÉZOS. Kathodenstrahlen und Erscheinungen in Vacuumröhren *II. 728.
- Phosphorescirende Anode und Anodenstrahlen *II. 729.
- MANDL, JUL. Scheinbare Beleuchtung krummer Flächen II. 21.
- MANUEVRIER, G. u. FOURNIER, J. Verhältniss der beiden specifischen Wärmen für Acetylen II. 336.
- MANLEY, J. J. sh. VELEY, V. H. II. 582.
- MANSION, P. Antwort zu VICAIRE, E. I. 302.
- MANUELLI, C. sh. PATERNO, E. II. 300.
- MAQUENNE, L. Mittleres Moleculargewicht der in keimenden Samen enthaltenen Stoffe I. 150.
- MARAGE. Untersuchungen von Röhren mittels Photographie KÖNIGScher Flammen I. 564.
- Vocalstudien mittels Photographie manometrischer Flammen *I. 573.
- MARAKUJEFF, N. G. R. KIRCHHOFF *I. 21.
- ROB. MAYER *I. 21.
- MARANGONI, C. Dichtebestimmungen mittels Doppelvolumeters I. 104.
- MARCEY. Calorimeter zur Bestimmung der vom Menschen abgegebenen Wärmemenge II. 347.
- MARCHER, TH. Curvenaufnahmen II. 555.
- MARCHIS, L. Dauernde Deformationen des Glases I. 430.
- Dauernde Deformationen des Glases und Nullpunktänderung der Thermometer II. 228.
- MARCILLAC, P. Glasbenutzung in der Elektrizität *II. 817.
- MARCO, FELICE. Aethertheorien der Elektrizität *II. 427.
- MARCOLONGO, R. Eigenschaft zweier POINOT'scher Bewegungen I. 360.
- MARCONI. Telegraphensystem II. 413.
- MARCUNI, J. Modell zur Erklärung des Regenbogens *II. 38.
- MARCUSE, A. Kritik der Sinneswahrnehmungen bei astronomischen Messungen *I. 46.
- Photographische Bestimmung der Polhöhe *I. 51.
- MARÉCHAL, C. Effectmesser für kleine Motoren II. 565.
- , HENRI. Elektrische Bahnen *II. 823.
- MARESCHAL, G. Elektrische Projectionslampe I. 57.
- MAREY, E. J. sh. MARICHELLE, H. *I. 573.
- MARGOT, C. Apparat für rasche Unterbrechung von Inductionsspulen II. 532.
- MARICHELLE, H. Experimentelle Phonetik *I. 573.
- u. HÉMARQUER. Untersuchung der Sprache mittels Phonograph I. 571.

- MARIE, T. Präcisionsthermoskopie in der Radiographie *II. 750.
- MARSEGLIA, N. Kleine Schwingungen um eine Gleichgewichtslage *I. 376.
- MARSH, J. E. u. GARDNER, J. A. Terpene 7. *II. 101.
- MARSHALL, D. Verdampfungswärme von Flüssigkeiten in ihrem Siedepunkt II. 342.
- , HUGH. Bunsenbrenner I. 77.
- MARKS, L. B. Bogenlicht in geschlossener Hülle II. 725.
- MARQFOY, G. Aequivalentgesetz und neue chemische Theorie *I. 242.
- MARTENS, A. Zerdrückung von Säulen I. 437.
- Temperatur des Eisens beim Walzen I. 438.
- , F. F. Marken und Theilstriche auf Glas sichtbar zu machen I. 66.
- Magnetische Induction horizontaler, im Erdfelde rotirender Scheiben *II. 803.
- MARTIENSSSEN, O. H. Messung von Phasendifferenzen von Wechselströmen gleicher Periode II. 555.
- MARTIN-DUBB. Röntgenphotographien des ganzen Thorax *II. 752.
- MARTINI, T. Wärmeentwicklung durch Befeuchtung pulverisierter Körper I. 339.
- MARVIN, C. F. Mechanik und Gleichgewicht der Drachen I. 423.
- MARYALL, R. H. D. Beugungsbild in der Nähe des Brennpunktes eines Fernrohres II. 78.
- MASCART, E. u. JOUBERT, J. Elektrizität *II. 427.
- , J. Kleinste Quadrate zur Entdeckung systematischer Fehler I. 27.
- MASER, H. Physik *I. 17.
- MASI, FRANCESCO. Flüssigkeitsreibung (2 Arb.) I. 394.
- MASSAN, J. Mechanik *I. 373.
- MASSOL, G. Zweibasische normale Säuren der Oxalsäurereihe II. 258.
- Thermische Untersuchung der Korksäure II. 268.
- Thermische Untersuchung der Sebacinsäure II. 269.
- MATHEE, W. T. Wanderungsgeschwindigkeit von Silberionen in wässrigen und alkoholischen Lösungen II. 606.
- sh. AYRTON II. 524.
- MATHEI, L. Acetylenbeleuchtung *I. 243.
- MATIGNON, C. Thermische Untersuchung des Mono- und Dinatriumacetylen II. 251.
- MATTHEWS, CHARLES P. u. SHEARER, JOHN. Physikalische Aufgaben und Fragen *I. 17.
- , F. E. Apparate für Dampfdestillation I. 86.
- MAUNDER sh. SIDGREAVES II. 40.
- MAURAIN. Schmelzen von Metalldrähten durch Gleichstrom oder Batterieentladung II. 701.
- MAURI, A. Messung elektromotorischer Kräfte, Potentiometer und Normalelement *II. 514.
- MAXIM, H. Rauchloses Pulver *I. 427.
- MAY, OSCAR. Tafel für elektrische Leitungen *II. 816.
- MAYALL, R. H. D. Helligkeit von Beugungsbildern im Fernrohr II. 146.
- MAYCOCK, W. P. Wechselstrom *II. 824.
- MAYER, A. Existenzbedingungen eines kinetischen Potentials I. 307.
- , ALFRED H. Experimentaluntersuchungen an schwimmenden Metallscheiben und -ringen und Bestimmung der Oberflächenspannung I. 455.
- , A. M. Heliostat I. 56.
- , F. Depolarisationsmittel für galvanische Elemente II. 503.
- MAZZOTTO, D. Schwingungsdauer im LECHER'schen Apparate mit Verlängerungen an den Secundärdrähten II. 398.
- Coexistente Schwingungen im BLONDLOT'schen Apparate II. 403.
- Elektrische Doppelbrechung des Holzes II. 407.
- MAXWELL'sche Beziehung zwischen den elektrischen Constanten des Tannenholzes II. 425.
- Elektrische Leitungsfähigkeit des Tannenholzes II. 573.
- MEADOWCROFT, W. H. ABC der Röntgenstrahlen *II. 746.
- MEANS, TH. M. sh. WHITNEY, M. *II. 590.
- MEBIUS, C. A. Lösung der MAXWELL'schen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes *II. 428.
- Ableitung des elektrischen Druckes II. 439.
- Mechanik I. 298.
- MÉHEUX, F. Natur der X-Strahlen *II. 746.
- MEHMKE, R. Elastische Dehnungen I. 431.
- MEIDINGER, H. Geräusch der durch Luftmischung entleuchteten Gasflamme des Bunsenbrenners I. 77.

- MEIER, W. Bunsenbrenner mit Ventil I. 78.
- MEISER u. MERTIG. 400 Versuche *I. 19.
- 40 Dispositionen für Physikstunden *I. 19.
- 480 Übungsaufgaben *I. 19.
- Blitzableiter-Prüfungsapparat II. 541.
- MEISSNER, P. Hydraulik *I. 398.
- MELANDER, G. Spectrophotometer zur directen Erkennung irdischer Strahlen im Sonnenspectrum II. 154.
- Condensation des Wasserdampfes in der Atmosphäre II. 319.
- MELANI, P. G. Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen. Wirkung des Magnetismus II. 710.
- MELCZER, G. Krystallographisches über Selensulfarsenate *I. 294.
- MELDE. Erregung stehender Wellen durch elektrische Funkenentladungen I. 559.
- MELLBERG, E. J. Untersuchungen über die Flüssigkeiten I. 451.
- MENDELEJEFF. Dichte des Wassers I. 35.
- Methoden genauer Wägung *I. 49.
- Verbrennungswärme II. 242.
- MENDENHALL. Stahlschneiden I. 434.
- u. SAUNDERS, F. A. Energiespectrum eines schwarzen Körpers II. 355.
- MENGARINI, G. GALILEO FERRARIS *I. 20.
- MENGES, C. L. R. E. Zu den CARPENTIER'schen Elektrodynamometern *II. 548.
- Loch- und Zahnanker *II. 822.
- MENGIN. Fortpflanzung von Deformationen in Metallen I. 431.
- MENSBRUGGE, G. VAN DER. Theorie der Capillarität I. 447.
- Explosion einer sehr dünnen Seifenblase I. 456.
- Uebt die atmosphärische Luft einen Einfluss auf die Höhe eines dünnen Wasserstrahles aus? I. 456.
- Einfluss des elektrischen Feldes auf einen dünnen Wasserstrahl I. 457.
- Wirkungen eines Lufttheilchens *I. 458.
- MENSCHUTKIN, N. Regelmässigkeiten der Siedepunkte der isomeren aliphatischen Verbindungen II. 312.
- MERCK, E. Darstellung von Piperidin durch Elektrolyse II. 666.
- MERRILL, G. P. Asbest und asbestähnliche Mineralien I. 272.
- MERRILL, G. P. Onyxmarmor I. 272.
- MERKELBACH, W. Knallgasapparat I. 79.
- MERLE, M. Elektrolytische Darstellung des Chlors und der Soda II. 630.
- MERRIT, ERNEST. Bahn des gyroscopischen Pendels I. 331.
- Vorlesungsversuche, um den Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung zu zeigen II. 443.
- Vertheilung von Wechselströmen in cylindrischen Drähten II. 559.
- sh. NICHOLS, E. L. *I. 566.
- MERTIG sh. MEISER I. *19; II. 541.
- Messen I. 24.
- MESSERSCHMITT, J. B. Relative Schwerebestimmungen I. 36.
- Messinstrumente, galvanische II. 514.
- Messungen, elektrische II. 549.
- METZ, G. DE. Magnetische Ablenkung der Kathoden- und X-Strahlen *II. 748.
- MEUTZNER, P. Versuche mit evacuirten Glasgefässen *II. 727.
- MEWES, R. Ausströmungsgesetze der Gase I. 411.
- Theorie der Gase auf Grund der SELLMER'schen Absorptionstheorie II. 198.
- Uebereinstimmung der Beobachtungen von ROSETTI, BLECHYNDER und WIEBE mit der theoretischen Wärmetransmissionsformel II. 357.
- Zur chemischen, insbesondere zur elektrochemischen Theorie II. 593.
- Kataphorese II. 685.
- Theorie der Thermoelectricität *II. 701.
- Elektrodynamisches Grundgesetz aus der Wellentheorie hergeleitet *II. 813.
- , W sh. FORSTER, F. II. 658.
- MEYER, E. VON sh. LOTTERKOSER, N. I. 176.
- , F. u. BILTZ, H. Specifisches Gewicht von Gasen I. 110.
- , G. Diffusionsconstanten von Metallen in Quecksilber *I. 540.
- , GUSTAV WILHELM. Akustische Demonstration des LENZ'schen Gesetzes II. 539.
- Bestimmung der Wechselzahl oscillirender Ströme II. 558.
- Bestimmung der Phasengleichheit paralleler Wechselstrommotoren mittels Telephon *II. 825.

- MEYER, LOTHAR und SEUBERT, KARL. Atomgewichte der Elemente *I. 242.
- , M. sh. STUMPF, C. I. 559.
- , MAX. Rauhgigkeit tiefer Töne I. 572.
- , P. Moment-Hebelschalter *II. 549.
- , R. Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Constitution II. 61.
- , ST. sh. JÄGER, G. II. 787.
- , VICTOR und RECKLINGHAUSEN, MAX VON. Dampfdichtebestimmung bei extremen Hitzegraden II. 310.
- u. SAAM, ERNST. Zeitlicher Verlauf der Oxydation von Gasen durch Flüssigkeiten I. 174.
- MEYERHOFFER, W. Anwendungen der chemischen Gleichgewichtslehre auf complexe anorganische Verbindungen I. 233.
- Uneinengbare Lösungen I. 507.
- Abänderungen am BECKMANN'schen Apparate II. 307.
- sh. HOFF, J. H. VAN'T I. 486, 488.
- MEYERS, J. E. u. BRAUN, F. Zersetzung von Silbersalzen durch Druck I. 216.
- MEYN, R. Absolute Maasse *I. 45.
- MEYBOWSKY. Isolirfähigkeit des Mikamits II. 574.
- MICHAELIS, HUGO. Automatischer Gasverschluss beim Absperrren der Wasserleitung I. 78.
- MICHAUT, A. Magnetisirte Taschenuhren II. 546.
- MICHELITSCH, A. Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft I. 14.
- MICHEL-LÉVY, A. Feldspathbestimmung *I. 295.
- MICHELSON, A. A. Harmonischer Analysator *I. 53.
- Strahlung im Magnetfelde II. 797.
- u. STRATTON, S. W. Harmonische Analysen *I. 54.
- MICHELUCCHI, E. sh. CANTONE, M. I. 442.
- MICKS, RICHARD. Demonstration der GALILEI'schen Fallgesetze I. 60.
- MIE, G. Energiewanderung im elektrischen Felde II. 385.
- MIETHE. Strahlen von Urankaliumsulfat *II. 87.
- A. Moleculare Vorgänge beim Poliren spröder Körper I. 433.
- MIHÁLY, RÓZSA. Gefrierpunkterhöhungen in Benzollösung II. 299.
- Mikrophon, technisch II. 826.
- MILANI, E. Einfluss des Magnetismus auf die elektrische Leitungsfähigkeit von Eisenchlorid II. 582.
- MILCH, L. Krystallform des jodwasserstoffsäuren $\alpha\beta$ -Diphenylglyoxalin-umethylsulfides *I. 297.
- MILLAR, J. H. sh. BROWN, HORACE, T. I. 100; II. 93, 95.
- MILLER sh. MORLEY II. 216.
- , ANDREAS. Magnetisches Kraftfeld eines bipolaren Stabes II. 756.
- , L. B. Apparat zur Erzeugung TESLA'scher Ströme *II. 548.
- , O. v. und HASSOLD, A. Versorgung der Städte mit Elektrizität *II. 822.
- , W. LASH. Zweite Differentialcoefficienten der GIBBS'schen Function ζ . Dampfdrucke, Gefrier- und Siedepunkte dreifacher Gemische *II. 325.
- MILLIKAN, R. Prüfung der CLAUSIUS-MOSOTTI'schen Formel II. 424.
- MILLIS, F. E. Inductionerscheinungen bei Wechselströmen II. 810.
- MILLOSEVICH, FREDERICO. Krystallographie von Pyrrhodiazolderivaten *I. 297.
- MILNER, S. R. Aenderung des Dissoziationscoefficienten mit der Temperatur I. 219.
- Verdampfungswärme der Flüssigkeiten II. 342.
- MINCHIN, G. M. Machen Röntgenstrahlen die Luft zu einem Leiter? *II. 749.
- MINET, AD. Elektrometallurgie *II. 699.
- Elektrische Oefen *II. 706.
- MINGUIN, J. Dimorphismus von Campholsuccinaten *I. 297.
- , M. Krystallographische Constanten D der Phtalsäure des Borneocampfers I. 289.
- Phtalsäuren des Borneocampfers I. 290.
- MINOZZI, A. sh. CARRARA, G. I. 220.
- MIOLATI, A. u. ALVISI, U. Elektrolytisches Verhalten complexer Fluoride II. 629.
- MIRON, FRANCOIS. Photographie *II. 128.
- MISCHER. Aus der Unterrichtspraxis *I. 96.
- MISCHPETER, E. Behandlung des Trägheitsmomentes in der Schule I. 5, 352.
- MIXTER, W. G. Elektrolyse II. 622.
- MÖHLENBRUCK, H. Projectionsapparat für mikroskopische und photographische Bilder I. 57.

- MÖLLER, G. und PFEIFFER, P. Trommeltrockenapparate I. 83.
 —, M. Kräfte und Bewegungsarten des Stoffes * I. 15.
 — Naturwissenschaften und Religion * I. 15.
 — Fortschreitende Geschwindigkeit von Wellen mit einer longitudinalen Schwingung der Elemente I. 553.
 MOH, O. Photographische Negative aus Papier * II. 130.
 MOHN, Nebelsignale 3. * I. 565.
 MOHR, E. C. J. Salmiak und Eisenchlorid * I. 515.
 MOISSAN, HENRI. Ueberführung von Diamant in Graphit in der CROOKES'schen Röhre I. 163.
 — Darstellung von Eisencarbid durch directe Vereinigung des Metalles mit Kohlenstoff I. 202.
 — Gegenwart von Natrium in elektrolytisch gewonnenem Aluminium II. 631.
 — Elektrischer Ofen (2 Arb.) * II. 706.
 — sh. PERRODII, C. DE * II. 706.
 — u. DEWAR, J. Verflüssigung des Fluors I. 240; II. 322.
 MOLER, G. S. Synchronischer Motor zur Bestimmung der Wechselzahl alternirender Ströme II. 536.
 — und BEDELL, F. Apparat zur Frequenzbestimmung von Wechselstrom * II. 549.
 MOLISE sh. ABRUZZI * I. 51.
 MOMBER, A. Physikalische Demonstrationen I. 55.
 MOND, L., RAMSAY, W., SHIELDS, J. Absorption von Sauerstoff und Wasserstoff durch Platinmohr. 2. I. 543.
 MONELL, S. H. Therapeutik der statischen Elektrizität und der X-Strahlen * II. 751.
 MONNET, E. Vollständige calorimetrische Untersuchung eines Salzes II. 241.
 MONSACCHI, U. sh. SCHIFF, HUGO I. 491.
 MONTI, V. Einfluss der Temperatur auf die Oberflächenspannung I. 454.
 MONTICOLA, sh. HAMMER und SCOTT, E. K. * I. 54.
 MONTELLIER, J. A. Accumulatoren auf dem Pariser Haupttelegraphenamt * II. 819.
 — Dynamos * II. 820.
 MOORBY, W. H. sh. REYNOLDS, OSBORNE II. 163.
 MOORE, B. E. Bleizelle II. 505.
 — und CARPENTER, H. V. Polarisation und innerer Widerstand eines galvanischen Elementes II. 491.
 MOORE, B. E. u. WILLIS, L. sh. MARVIN, C. F. I. 423.
 MORDEY, W. M. Aeusserer Wirkung von Ringelektromagneten II. 758.
 — Dynamos * II. 820.
 MOREHEAD, J. T. und CHALMOT, G. DE. Herstellung von Calciumcarbid I. 187.
 MORETTO, P. Dichtemaximum bei wässrigen Lösungen von Methylalkohol II. 215.
 MORGAN, J., LIVINGSTON, R. Lösungstheorie * I. 514.
 — sh. HELM, G. * I. 242.
 MORLEY und MILLER. Ausdehnungscoefficient einiger Gase II. 216.
 MORRIS, DAVID, K. Magnetische Eigenschaften des Eisens in der Hitze II. 782.
 —, G. HARRIS. Aenderung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur II. 784.
 — sh. BROWN, HORACE T. I. 100; II. 93, 95.
 MORTON, W. B. Wirkung der Capacität auf stehende elektrische Drahtwellen II. 402.
 MOSES, A. J. Mineralogische Notizen I. 272.
 MOSHAMMER, K. Hydromechanik * I. 397.
 MOTZ. Visirlinien * I. 53.
 MOURLO, J. R. Strontiumsulfid und Verfahren, um es stark phosphorescirend zu machen II. 65.
 — Die Phosphoreszenz des Strontiumsulfides (4 Arb.) II. 65, 66.
 MOURRET, G. Entropie * II. 204.
 MOUSSARD, ERNST. Optischer Apparat zum reliefartigen und aufrechten Sehen abgeklatschter oder hohl gravirter Bilder II. 155.
 MOUTON. Plasmolyse I. 529.
 MRASEK, CH. Selbsteinstellende Messpipette I. 35.
 MUCKEY, F. S. sh. HALLOCK, W. * I. 573.
 MÜGER, O. Mineralogische Notizen. 2. I. 272.
 — Translation in Krystallen * I. 293.
 MÜLLENHOFF, KARL, OTTO LILIENTHAL * I. 21.
 MÜLLER, Egon. Absolute Wärmeleitungsconstante der Luft II. 351.
 —, FRIEDRICH, C. G. Galvanometrische Schulapparate I. 64.
 — Wagegalvanometer II. 520.

- MÜLLER, O. Hulfstafeln für praktische Messkunde *I. 53.
- , REINHOLD. Angenäherte Geradföhrung durch das ebene Gelenkviereck I. 366.
- Zur Theorie des ebenen Gelenkvierecks I. 367.
- , W. Photographie in der Technik *I. 54.
- MÜLLER-ERZBACH, W. Aufgaben zur Wärmelehre *I. 96.
- MÜLLER-POUILLET's Physik und Meteorologie I. 3.
- MÜTZEL, K. Röntgenstrahlen *II. 746.
- MUIR, M. M. PATTISON. Geschichte der chemischen Elemente *I. 242.
- sh. LÜPKE, R. *II. 698.
- MULLER. Affinitätsconstanten einiger Verbindungen *II. 590.
- , A. u. TUDOR, H. Commutator zur Transformation von Gleichströmen mit Accumulatoren II. 544.
- MUNBY, A. E. Bunsenbrenner für Acetylen I. 78.
- MUNDELL, F. EDISON und die Wunder der Electricität *II. 427.
- MUNRO, J. und JAMIESON, A. Elektrotechnische Regeln und Tabellen *II. 814.
- MUNSON, J. E. Phonographie *I. 566.
- MURANI, ORESTE. Physik *I. 17.
- Röntgenstrahlen *II. 746.
- Licht und Röntgenstrahlen *II. 746.
- MURAOKA, H. Johanniskäferlicht *II. 67.
- MURMANN, ERNST. Atomgewichtsbestimmung des Kupfers I. 117.
- MURPHY, D. W. Spectralphotometrische Untersuchungen II. 60.
- , E. C. Kraft eines Windmotors *I. 426.
- MURRAY, J. R. ERSKINE. Luftthermometer mit constantem Volumen II. 234.
- MURVILL, P. sh. KASTLE, J. I. 223.
- MUSSET, M. Peil- und Kartirungsverfahren mit Meßtisch *I. 53.
- MUTHMANN, W. Krystallform des Quecksilberdiazocessigäthylesters *I. 297.
- MYLIUS, F. und FUNK, R. Löslichkeit leicht löslicher Salze in Wasser I. 501.
- Hydrate des Cadmiumsulfates I. 502.
- N.
- NACCARI, A. Directe Messung des osmotischen Druckes I. 521.
- NADAL, J. Theorie der Dampfmaschine *II. 204.
- NANSON, E. J. Bewegungsgleichung eines um eine Gleichgewichtslage schwingenden Systems I. 347.
- NASINI, R. Molecularvolumen der Flüssigkeiten I. 155.
- Brechungsfähigkeit von Metallcarbonylen *II. 38.
- NATANSON, L. Thermokinetische Eigenschaften thermodynamischer Potentiale II. 170.
- Kinetische Theorie der Wirbelbewegung II. 193.
- NATALIS, F. Elektromagnetische Zugkraft *I. 822.
- NAU, F. Clapotis *I. 398.
- NAUDIN. Physik *I. 18.
- NAUMANN-ZIRKEL. Mineralogie *I. 293.
- NEBELTHAU, E. Mikroskop und Lupe zur Untersuchung grosser Schnitte *II. 157.
- NEESEN, F. Aenderung an Kolbenquecksilberluftpumpen I. 70.
- Messung elektrolytischer Leitungsfähigkeit II. 576.
- sh. PAALZOW, A. II. 710.
- NEGREANU, D. Elektrostatische Maschine, bei beiden Drehungsrichtungen wirkend *II. 434.
- Messung grosser Widerstände *II. 589.
- NEGRI, G. B. Krystallographische Untersuchung der Verbindungen des Phenylcumalins mit Phenolen I. 290.
- NEJDL, V. Morphologie des Stephanits *I. 296.
- NEPVEU, G. Chirurgische Anwendung der Röntgenstrahlen *II. 751.
- NERNST, W. Chemisches Gleichgewicht, elektromotorische Wirksamkeit und elektrolytische Abscheidung von Metallgemischen I. 238.
- Schnelle elektrische Schwingungen in der Brückencombination II. 558.
- Elektrolytische Zersetzung wässriger Lösungen II. 594.
- Zwei elektrolytische Versuche II. 620.
- Demonstration capillarelektischer Versuche II. 691.
- u. SCOTT, A. M. Polarisation an dünnen Metallmembranen II. 678.
- NEUBURGER, A. Kalender für Elektrotechniker *II. 699.
- NEUMANN, B. Entmischung der Legierungen I. 206.
- Analytische Elektrolyse der Metalle *II. 699.
- , C. HAMILTON's Princip in der Hy-

- drodynamik und Aërodynamik I. 383.
- NEUMANN-WENDER. Viscosimeter I. 396.
- NEUMAYER. Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen I. 329.
- NEVILLE, F. H. sh. HETCOCK, C. T. I. 205; II. 280, *725.
- NEWALL, H. F. Beugungsbild und photographische Platte im Fernrohr II. 146.
- Beugungserscheinung nach WADSWORTH *II. 155.
- Leuchten beim Zusammendrücken verdünnter Gase II. 711.
- sh. SIDGREAVES II. 40.
- NEYRENEUF. Wirkung der Stempelbewegung in einer Pfeife *I. 565.
- NICLOUX und BAUDNER, L. Destillation sehr verdünnter wässriger Alkohollösungen I. 483.
- sh. BAUDNER, L. I. 483.
- NICOL, W. W. J. Uebersättigung und ihre Abhängigkeit von der Krystallform I. 484.
- Uebersättigung I. 485.
- NICHOLS, ERNEST FOX. Methode der Energiemessung im Ultraroth und Eigenschaften des ordentlichen Strahles im Quarz bei grosser Wellenlänge *II. 364.
- sh. RUBENS, H. II. 359, *364.
- und FRANKLIN, W. S. Licht und Schall *II. 19.
- und MERRITT, E. Photographien manometrischer Flammen *I. 566.
- NICHOLSON, JOHN T. sh. CALLENDAR, HUGH J. II. 320.
- NICOLS, E. L. Physik *I. 18.
- und CLARK, J. A. Ladung statischer Elektrizität und Oberflächenspannung des Wassers I. 457.
- und FRANKLIN, W. S. Physik *I. 18.
- NIEHLS, W. Glassorten auf ihre relative Härte zu prüfen I. 445.
- NIEMENTOWSKI, S. v. und ROSZKOWSKI, J. v. Diazotirung des Anilins *I. 515.
- NISSL, G. v. Anreihvorrichtung für Stahlbandmessungen *I. 47.
- NIEWENGLAWSKI, G. H. Praktische Photographie *II. 128.
- Photographische Kunst *II. 128.
- Photographie und Photochemie *II. 128.
- „Radiotint“-Verfahren *II. 129.
- NIPHER, F. E. Reibung eines Eisenbahnwagens gegen die umgebende Luft I. 408.
- Einfaches Mittel, den Widerstand einer Röhre gegen Luftströmung zu messen I. 410.
- NIPHER, F. E. Drehung der scheibenförmigen Kathode in der CROOKES'schen Röhre II. 723.
- NIPPOLDT, A. jun. Bathschläge für Erwerb und Gebrauch von Thermometern *II. 239.
- , W. A. Isochronismus von Uhrpendeln *I. 375.
- Telephonbrücke II. 540.
- NITZE, H. B. C. Monazit I. 271.
- NIVEN, W. D. Elektrische Capacität eines Leiters in der Form zweier sich schneidender Kugeln II. 450.
- NIZZOLA, A. Elektrische Kraftübertragung mit Mehrphasenstrom in Romagna *II. 827.
- NOBEL. Ampèremeter II. 520.
- NODON, A. Photographie des Ultraroth und Röntgenstrahlen *II. 364.
- NOE, DE LA sh. DURAND, VINCENT *I. 50.
- NORDENSKJÖLD, OTTO. Edingtonit II. 109.
- Edingtonit von Böhlet I. 273.
- NORDMANN. Innere Kräfte beim Primanerunterricht *I. 374.
- NORTHCUP, E. F. sh. HILGARTNER, H. L. *II. 750.
- und PIERCE, G. W. Entladungswiderstand in Oelen II. 475.
- NORTON, L. und LAWRENCE, B. Methode, ein Inductorium zu betreiben II. 531.
- — Wirksame Methode zum Betriebe der X-Strahlen-Röhren II. 745.
- — Inductionspule für X-Strahlen II. 745.
- T. H. Aluminium für Condensatoren I. 72.
- Legirung von Wolfram mit Eisen I. 437.
- u. ROTH, O. M. Flüchtigkeit gewisser unorganischer Salze II. 305.
- NOVAK, V. Specifische elektrische Leitungsfähigkeiten und Gefrierpunkte der Lösungen von Wasser in Ameisensäure II. 583.
- NOYES, A. A. Kinetische Theorie der Lösungen I. 471.
- u. ABBOT, C. G. Bestimmung des osmotischen Druckes mittels Dampfdruckmessungen I. 523.
- u. GOODWIN, H. M. Viscosität des Quecksilberdampfes *I. 426.
- u. HAPGOOD, C. W. Sind Diphenyljodonium und Thalliumnitrat isomorph? I. 290.

- NOYES, A. A. u. WASON, R. S. Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Eisenchlorid, Kaliumchlorat und Salzsäure I. 230.
 — u. WHITNEY, W. R. Auflösungs-
 geschwindigkeit von festen Stoffen in
 ihren eigenen Lösungen I. 472.
 — — Grad der Lösung fester Substanzen
 in ihren Lösungen I. 472.
 —, M. C. sh. WHITMAN, F. P. I. 435.

O.

- OAKLEY, Ch. FR. Trockenplatten ohne
 Lichthof *II. 132.
 OBERBECK, A. Ausströmen der Elektri-
 cität aus einem Leiter in die Luft und
 Einfluss einer Temperaturerhöhung
 des Leiters II. 459.
 — Spannung an dem Pole eines In-
 ductionsapparates II. 530.
 — Galvanische Polarisation II. 680.
 OBERMAYER sh. EHMANN II. 233.
 —, A. v. Schiessversuche gegen pla-
 stischen Thon I. 425.
 Objective Farben, Spectrum und
 Absorption II. 39.
 OCHSENIUS, L. Durchsichtigkeit einzel-
 ner Chlornatriumkrystalle I. 252.
 ODDONE, E. Apparat zur Bestimmung
 der Wärmeleitungsfähigkeit schlech-
 ter Leiter II. 349.
 OEHL, E. Chronometrisches Kriterium
 der Empfindung *I. 46.
 OEKING u. Co. Prüfung von Dynamo-
 stahl II. 763.
 OETLING, A. Verfestigung geschmol-
 zener Gesteinsmassen unter erhöhtem
 und normalem Druck II. 282.
 OETTEL, F. Bürette I. 67.
 — Elektrochemische Uebungsaufgaben
 *II. 698.
 OETTINGEN, A. v. Einführung von Ein-
 heitsnamen für Geschwindigkeit und
 Beschleunigung I. 6.
 — sh. FARADAY, M. II. 377.
 — sh. POGGENDORFF. *I. 20.
 OFFRET, A. Kristallographische und
 optische Untersuchung organischer
 Verbindungen *I. 297.
 OGG, A. Lösungsgleichgewicht zwischen
 Amalgamen und Elektrolyten I. 478.
 O'KEENAN, E. Prüfung der Energie-
 zähler von ELIHU THOMSON *II. 815.
 OLEARSKI, C. u. SILBERSTEIN, L. Ueber-
 sättigter Dampf II. 304.
 OMEIS, Th. Filtrirgestelle *I. 96.
 OMONT, H. Physik und Alchemie des
 15. Jahrhunderts *I. 18.

- ONNES, H. KAMERLINGH. Schreiben
 von EDM. VAN AUBEL über P. ZEE-
 MAN. Einfluss des Magnetismus auf
 die Beschaffenheit des ausgesandten
 Lichtes II. 796.
 OPHOVEN, A. Farbige Photographien
 auf Seide *II. 130.
 OPPENHEIM, S. Centralbewegung *I.
 375.
 Optik II. 3.
 — physiologische II. 133.
 Optische Apparate II. 139.
 O'REILLY, M. F. Masse *I. 376.
 ORFF, KARL v. Beziehung zwischen
 Schweremessungen und geologischen
 Untersuchungen, und in Bayern
 begonnene Pendelbestimmungen I. 319.
 ORNDORFF, W. R. und CARRELL, H. G.
 Dampfdruckerniedrigung und Mole-
 culargewichtsbestimmung I. 146.
 ORTT, F. L. sh. VOSMAER, A. *II. 747.
 OSBORNE, TH. B. u. CAMPBELL, G. F.
 Einwirkung kleiner Mengen von
 Säuren auf die Löslichkeit von Glo-
 bulin in Salzlösungen I. 492.
 O'SHEA, L. T. sh. HICKS, W. M. II. 647.
 OSMOND, F. Legirungen der Silber.
 Kupfer-Gruppe (2 Arb.) I. 202, 203.
 OST, H. Drehungsvermögen und Ent-
 wässerung der Maltose II. 94.
 — Elektrolytische Trennung von An-
 timon und Zinn II. 670.
 OSTENFELD, A. Technische Mechanik
 und graphische Statik bei Eisencon-
 structionen *I. 377.
 OSTERLOH und WERNICKE. Braun-
 schweiger Unterrichtsgebäude für
 Physik und Chemie *I. 19.
 OSTWALD, W. FRIEDRICH STOHMANN
 *I. 21.
 — Grundlagen der analytischen Chemie
 *I. 242.
 — Arbeiten des Leipziger physikalisch-
 chemischen Instituts *I. 242.
 — Bildung und Umwandlung fester
 Körper II. 275.
 — Dampfdrucke gegenseitig löslicher
 Flüssigkeiten II. 318.
 O'SULLIVAN, JAMES. Maltose II. 94.
 OTTO, M. Dichte des Ozons I. 110.
 — Ozon II. sh. BLONDIN, J. 652.
 OUDEMANS, T. A. C. Triangulation von
 Java *I. 53.
 OUDIN u. KORDA, DÉSIRÉ. S. P. THOMP-
 SON's innere Strahlen *II. 728.
 OVAZZA, ELIA. Berechnung nicht ebe-
 ner Fachwerke I. 311.
 OVERTON, E. Osmotische Eigenschaften
 der Zelle I. 527.

P.

- PAALZOW, A. und NERSEN, F. Einfluss des Magnetismus auf die Stärke der elektrischen Entladung in luftverdünnten Räumen II. 710.
- PABST, A. Versuche mit dem Bunsenbrenner I. 76.
- PAINLEVÉ, P. Lagen des labilen Gleichgewichts I. 309.
- Erste Integrale der Dynamik und das n-Körper-Problem I. 333.
- Fälle der Drei- (oder n-) Körper-Probleme, in welchen zwei Körper nach Verlauf einer endlichen Zeit zusammenstossen I. 334.
- Kleine periodische Bewegungen der Systeme I. 347.
- Dasselbe für lange Perioden I. 347.
- Quadratische Integrale der dynamischen Gleichungen I. 348.
- PALACHE, CHARLES. Krystallmessung vermittelt der Winkel-Coordinaten, und Goniometer mit zwei Kreisen I. 249.
- PALLICH, J. v. Verdunstung aus einem offenen kreisförmigen Becken II. 308.
- PALMABER, W. Krystallform von Iridiumverbindungen I. 291.
- Inversionsgeschwindigkeit und Concentration der Wasserstoffionen II. 84.
- PALMER, A. DE FOREST. Druckcoefficient des Quecksilberwiderstandes II. 586.
- PANDOLFI, M. Elektrische Entladungen in verdünnter Luft. Temperatureinfluss II. 709.
- PANEBIANCO, R. Blutkrystalle I. 256.
- Pleochroismus des Hämins I. 257.
- Doppelbrechung der Seide *II. 112.
- PARATORE, E. Krystallographie *I. 293.
- PARENTY, H. Geschwindigkeiten und Temperaturen eines aus Oeffnungen austretenden Dampfstrahles I. 404.
- PARKER, HERSCHEL C. Elektrische Messungen (2 Arb.) *II. 587.
- J. Ergänzung zur Thermodynamik *II. 203.
- PARZER-MÜHLBACHER, A. Röntgenaufnahme mittels Influenzmaschine *II. 751.
- PASCHEN, F. Gesetzmässigkeiten in den Spectren fester Körper II. 41.
- sh. RUNGE, E. II. 48.
- PASCHELES. Quellungsvorgang II. 172.
- PASQUIER. Analytische Mechanik I. *I. 374.
- PASSON, M. Bestimmung der citratlöslichen Phosphorsäure I. 495.
- PATTEN. Elektrischer Ofen *II. 828.
- PATERNÒ, E. u. AMPOLA, G. Maximalerniedrigung des Gefrierpunktes von Gemischen II. 301.
- u. MANUELLI, C. Kryoskopische Versuche mit den Acetylderivaten der Weinsäureäther II. 300.
- PATERSON, J. A. Einheitszeit *I. 45.
- PATRICK's Metall I. 73.
- PATTERSON, G. W. Elektrostatische Capacität eines Zwei-Draht-Kabels II. 450.
- PAUER, J. Absorption ultravioletter Strahlen durch Dämpfe und Flüssigkeiten II. 119.
- PAUL, TH. sh. HOFF, J. H. VAN'T II. 297.
- PAULI, H. „Nitrogurete“ II. 629.
- Elektrolyse der Alkalibromide und -fluoride II. 637.
- u. PINCUSOHN, L. Diaphragma zur Elektrolyse II. 627.
- PAULING, H. Zwei neue galvanische Elemente II. 502.
- PAULSEN, VALDEMAR sh. FRENCHEN, PETER II. 278.
- PEAL, S. E. Segelflug I. 423.
- PEARCE, F. sh. DUPARC, L. I. 250, 287, 288.
- PEDDIE, W. Torsionsschwingungen von Drähten *I. 446.
- PÉLABON, H. Falsche Gleichgewichte des Selenwasserstoffs I. 235.
- Absorption von Schwefelwasserstoff durch flüssigen Schwefel I. 546.
- PELIKAN, A. Krystallographische Untersuchung organischer Körper *I. 297.
- PELLAT. Zehnteilung der Zeit und des Kreises *I. 46.
- Latente Verdampfungswärme II. 340.
- , A. Physik 3. (Thermodynamik) *I. 18; II. *203.
- , H. Aenderung der Energie bei isothermischen Vorgängen. Elektrische Energie II. 168.
- Zu DELSOL, Wärmemaschine II. 202.
- PELLET, H. Löslichkeit des Kalkes in 10proc. Zuckerlösung I. 496.
- Acetylenbeleuchtung für Polarisationsapparate *II. 157.
- PELLISSIER, G. Vertheilungsnetz für elektrische Bahn *II. 816.
- PENFIELD, S. L. u. FOOTE, H. W. Bixbyit I. 274.
- u. FRENZEL, A. Ueber die Identität des Chalkostibit (Wolfsbergit) mit Guejarit und über Chalkostibit von Huanchaca, Bolivia I. 274.

- PENKMAYER, R. Entfernungsmesser I. 31.
- PENSKY, B. Herstellung feiner Theilflächen für Maassstäbe *I. 46.
- Bericht der Rohrcommission über 1896/97 I. 71.
- PENZOLD, E. sh. REIS, P. *I. 18.
- PERCHOT, J. u. EBERT, W. Bestimmung der Verticalen I. 40.
- PERDONI, T. Hydraulik *I. 398.
- PERGENS, E. Verhalten der Retina gegen Röntgenstrahlen *II. 750.
- PERMAN, E. P., RAMSAY, W. u. ROSE-INNES, J. Adiabatische Verhältnisse des Methyloxyds II. 187.
- PEROT, A. sh. FABRY, Ch. I. 408; II. 71.
- u. FABRY, Ch. Absolutes Elektrometer zur Messung kleiner Potentialdifferenzen II. 457.
- Elektromotorische Kraft des Clark-elementes II. 504.
- Elektrostatisches Normal-Voltmeter II. 523.
- PERRIGOT. Schwarzes Licht *II. 729.
- Transparenz des Ebonit (für Röntgenstrahlen) *II. 748.
- PERRIN, J. Anwendung der Röntgenstrahlen zur Messung der beim Contact entstehenden Potentialdifferenz II. 618.
- Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen II. 731.
- Entladung durch Röntgenstrahlen (2 Arb.) II. 739, 740.
- PERRODII, C. DE. Calciumcarbid und Acetylen; elektrische Oefen *II. 706.
- PERRY, J. Angewandte Mechanik *I. 378.
- PESCHEL. Isolator mit Oelrinne II. 546.
- PETERS und ROST. Korkpresse I. 95.
- PETERS, FRANZ. Primär- und Secundärelemente II. 482.
- PETERSEN, A. Deutsch-norwegisches Kabel *II. 817.
- , EMIL. Anzahl der Ionen in Kobalt-Ammoniak-Verbindungen II. 649.
- , J. Elektrolyse der Alkalisalze organischer Säuren II. 659.
- PETRIK, L. Vacuumröhren für Röntgenstrahlen *II. 753.
- PETROFF, N. Reibung der Flüssigkeiten I. 391.
- PETROWITSCH, M. Dynamik homogener, chemischer, exothermischer und endothermischer Reactionen I. 231.
- Gleichungen der Dynamik und tautochrone Bewegung I. 343.
- Entladung durch Leiter von variabler Capacität, variablem Widerstande und variablen Selbstinductionscoefficienten II. 465.
- PETRUSCHESKY, Th. Zwei Apparate zum Aufsuchen der Complementärfarben II. 154.
- PETSCH, R. Austrocknen von Luft-raumkabeln *II. 817.
- PETTINELLI, P. Entladungen durch dünne Metallschichten II. 472.
- PETZOLDT, M. SANGUET's Tachymeter *I. 48.
- Versuche damit *I. 48.
- PEUKERT, W. Abhängigkeit der Capacität von der Entladestromstärke bei Bleiacumulatoren II. 507.
- GÜLCHER-Accumulator II. 513.
- PFÄFF, A. Leitungsfähigkeit organischer Säuren *II. 590.
- PFAUNDLER, L. Spannkraft der Quecksilberdämpfe im Intervall 0° bis 100° II. 316.
- PFEIFFER, GEORGE J. Specifisches Gewicht der Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff I. 97.
- , J. sh. MÖLLER, G. I. 83.
- PFLAUM, H. Versuch mit der Leydener Flasche I. 63.
- Physikalische Kleinigkeiten 2. II. 481.
- Skiaskop II. 744.
- PFLEGER, J. Schmelzen und Destilliren von Metallen *II. 705.
- Elektrische Oefen *II. 706.
- PFLÜGER, A. Polare Unterschiede bei TESLA-Strömen und einpolige Röntgenröhren, die durch solche erregt werden II. 562.
- PHILIP, J. O. Dielektrisches Verhalten flüssiger Mischungen II. 423, 578.
- PHILLIPS, C. E. S. X-Strahlen-Bibliographie *II. 748.
- sh. BARR, J. M. *II. 729.
- sh. FLEMING, J. A. *II. 729.
- PHIPSON, T. L. Versuchsergebnisse mit dem Porcellanfilter I. 93.
- Phosphorescenz und Fluorescenz II. 61.
- Photometrie II. 59.
- Physikalische Akustik I. 553.
- Physikalische Chemie I. 111.
- Physiologische Akustik I. 566.
- Physiologische Optik II. 133.
- PICARD, H. F. KIRKPATRICK. Thermisches Kohle-Element II. 501.
- PICKERING, SPENCER. Theorie der Dissociation in Ionen I. 221, 518.
- sh. BROWN, HORACE T. II. 85, 268.
- PICOU, R. V. Rasche Accumulatorenentladung *II. 514.

- PICOU, R. V. Impedanz und Spannungsabfall in Hochspannungs-Wechselstromleitungen *II. 588.
— Elektrizitätsvertheilung *II. 823.
- PIÉBARD, A. Stromvermischung in Luftleitungen *II. 819.
- , É. Maximalcapacität normaler Telephonkabel *II. 817.
- PIERCE, G. W. sh. NORTHRUP, E. F. II. 475.
- PIETSCH, C. Feldmesskunst *I. 53.
- PICTET, RAOUL. Materialismus und Spiritualismus *I. 23.
— Nicht umkehrbare Kreisprocesse in den Naturkräften II. 203.
— Wirkung der Wechselströme bei der Elektrolyse II. 695.
- PICTON, H. u. LINDER, S. E. Lösung und Pseudolösung 3. I. 515.
- PILGRIM, L. Unveränderlichkeit der Flächengeschwindigkeit bei Centralbewegung *I. 375.
- PILLSBURY, J. H. Normalfarben für Spectra II. 39.
- PINCUSOHN, L. sh. PAULI, H. II. 627.
— sh. TREUBE, J. I. 81.
- PINNOW, J. Explosionsfiguren I. 201.
- PIONCHON. Molecularvolumina krystallisirter Kohlehydrate I. 149.
— Wechselstromerzeugung *II. 824.
- PITCHER, F. H. Aenderung der magnetischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur II. 782.
- PITONI, R. Röntgenstrahlen *II. 747.
- PIZZIGHELLI, G. Anleitung zur Photographie *II. 128.
- PLANCK, M. Thermodynamik *II. 204.
— Irreversible Strahlungsvorgänge (3 Arb.) II. 377, 378, 379.
— Zur Theorie der Dämpfung elektrischer Schwingungen II. 387.
— Elektrische Schwingungen, die durch Resonanz erregt und durch Strahlung gedämpft werden *II. 429.
- PLATANIA, G. sh. GRIMALDI, P. *II. *81, 683.
- PLATNER, G. Cyanverbindungen in galvanischen Elementen *II. 514.
- PLATTE, A. Zu den aviatischen Bestrebungen I. 411.
- PLIVELIC, St. Glühlampenversuche *II. 730.
- POCHIN, E. A. N. Anlasswiderstände *II. 821.
- POCKELS, F. Optisches Elektrometer für hohe Spannungen II. 457.
— Magnetisches Verhalten basaltischer Gesteine II. 786.
- POCKLINGTON, H. C. Elektrische Drahtwellen II. 399.
- POGGENDORFF. Biographisch-literarisches Handwörterbuch 3. *I. 20.
- POHL, L. Zweifach-Telegraphensystem *II. 827.
- POINCARÉ, H. Perioden der Doppelintegrale und Entwicklung der Störungsfunktion I. 337.
— Periodische Lösungen und Princip der kleinsten Action I. 341.
— HERTZ' Ideen über Mechanik *I. 374.
— Gleichgewicht und Bewegungen der Meere I. 385.
— Polarisirung durch Beugung 2. *II. 81.
— Bemerkung zu LE ROY, Integration der Wärme Gleichungen II. 161.
— LORENTZ'sche Theorie und die Versuche ZEEMAN's II. 386.
— Röntgen- und Kathodenstrahlen *II. 748.
— sh. CORNU, A. I. 26.
- POIRÉ, P. Physik *I. 18.
- Polarisation des Lichtes II. 68.
- Polarisationsebene, Drehung II. 81.
- POLASCHKE, E. Blitzschutzvorrichtung für elektrische Apparate II. 516.
- POLLACK, C. Elektrochemische Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom II. 695.
- POLLAK, Ch. Elektrolytischer Condensator von grosser Capacität und elektrolytischer Stromwender II. 543.
- POLLOCK, J. A. sh. THRELFALL, R. *II. 747.
- POMEY, J. B. Aequipotentialflächen II. 371.
— sh. WAALS, J. D. VAN DER *II. 325.
- POMMERHNE, H. Einwirkung des galvanischen Stromes auf Alkaloide II. 666.
- PONSOT, A. Directe Bestimmung des osmotischen Druckes verdünnter Rohrzuckerlösungen I. 516.
— Osmotische Untersuchungen über sehr verdünnte Zuckerlösungen I. 516.
— Kryoskopie der Milch und der sonstigen Körperflüssigkeiten II. 292, 293.
— Gefrieren verdünnter, wässriger Lösungen II. 288.
— Erkennungsmittel für eine gute kryoskopische Methode II. 293.
— Präcisionskryoskopie II. 294.
— Kryoskopische Messungen II. 294.
— u. TANGEL. Kryoskopische Messungen II. 294.

- PONTIÈRE, HONORÉ. Thermochemische Untersuchung der Eisenreindarstellung *II. 701.
- POOR, C. L. Spiegelform für ein Spiegelfernrohr (2 Arb.) II. 143.
- POPE, W. J. Acetonverbindung der Camphersäure I. 291.
- Refraktionsconstanten krystallisierter Salze *II. 39.
- sh. KIPPING, FREDERIC STANLEY *I. 101; II. 85, 92.
- POPOFF, A. MARCONI's Priorität II. 413.
- POPOW, N. Kohlenablagerung an der Innenfläche von Glühlampen II. 726.
- POPPER, J. Flugtechnische Studien I. 412.
- PORCHER, CH. Photographie des fluoroskopischen Bildes *II. 68.
- PORLEZZA, L. ALESSANDRO VOLTA *I. 21.
- PORTER, T. C. X-Strahlen-Versuche *II. 747.
- POSKE, F. Physikunterricht an den höheren Schulen der Vereinigten Staaten I. 5.
- POTIER, A. Energie eines elektrisirten Systems und Capacitäten zwischen Leitern II. 453.
- Asynchrone Motoren (3 Arb.) II. 564, 565.
- Widerstand bei veränderlichem Strome *II. 589.
- POUCHAIN, A. MARCONI's Telegraph ohne Leitung *II. 430.
- POULSEN, VALD. Elektrischer Widerstand von Saiten II. 576.
- POZZI, GIOV. Topographische Tabellen *I. 53.
- PRAGER, A. Rührwerk für Laboratorien I. 93.
- PRATT, J. H. Sapphire von Montana *I. 294.
- u. FOOTE, H. W. Wellsit I. 275.
- PRECHT, J. Einfluss der Temperatur auf Empfindlichkeit und Entwicklung von Bromsilbergelatine *II. 130.
- Kathodenstrahlen *II. 728.
- PRECKE, W. H. Telegraphie ohne Drähte II. 413, *430.
- Versuche mit Glühlampen II. 726.
- u. TROTTER. Tragbares Photometer II. 153.
- PRÉGEL. Lochstanzen als Prüfungsverfahren für die Metallfestigkeit I. 435.
- PRESTON, ERASMUS DARWIN. Mittlere Dichte der Erde I. 318.
- PRESTON, TH. Beweis eines Satzes über Wellenbewegung *I. 46.
- Anwendung des Parallelogrammgesetzes in der Kinematik I. 339.
- Verallgemeinerung des FOURIER'schen Satzes II. 14.
- Photographiren des ZEEMAN'schen Phänomens II. 802.
- PRETTY, W. H. Magnetisiren von Nadeln für astatische Galvanometer II. 522.
- PRIBRAM, R. u. GLÜCKSMAN, C. Zusammenhang zwischen Volumenänderung und spezifischem Drehungsvermögen activer Lösungen II. 89.
- PRICE, THOMAS SLATER sh. FRANKLAND, PERCY II. 91.
- , W. A. Wechselströme in concentrischen Kabeln II. 371.
- Neue Form von Seekabeln II. 560.
- PRINGSHEIM, E. sh. LUMMER, O. II. 356.
- PRIOR, G. T. sh. HUSSAK, E. I. 267.
- u. SPENCER, L. J. Identität von Andorit, Sundtit und Webnerit *I. 296.
- — Angelith I. 275.
- PRITCHETT, H. S. Persönlicher Fehler bei Längenbestimmungen I. 28.
- PRODI, T. sh. KOLLER, W. *I. 17.
- PÜNING, H. Physik *I. 18.
- Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus mittels „Dynamessers“ I. 65.
- PUGGENHEIMER, S. Aktinoelektrische Wirkungen der Röntgenstrahlen *II. 749.
- PULFRICH, C. Demonstration des FIZEAU'schen Phänomens II. 68.
- PULUJ. Verluste durch Reibung, Hysterisis und Wirbelströme in Dynamos *II. 822.
- PUSCHL, C. Strahlung, Temperatur und spezifische Wärme II. 356.
- PUTNAM, G. R. Magnetische und Pendelbeobachtungen gelegentlich der Grönlandexpedition von 1896 I. 324.

Q.

- Quellen der Electricität II. 430.
- Quellen der Wärme II. 239.
- QUESNEVILLE, G. Elliptische Doppelbrechung und Vierfachbrechung des Quarz an der Axe 2. *II. 112.
- QUINAN, CLARENCE. Bürettenhalter I. 67.
- QUINCKE, G. Capillaritätsconstanten von Flüssigkeiten und spezifische Cohäsion geschmolzener Metalle I. 452.

- QUINCKE, G. Akustisches Thermometer für Temperaturen II. 237.
 — Klebrigkeit isolirender Flüssigkeiten im constanten elektrischen Felde II. 439.

R.

- RADIQUET. X-Strahlen, die auf Glas treffen *II. 750.
 — Fluorescenz von Gläsern unter Einfluss der Röntgenstrahlen *II. 750.
 — Durchlässigkeit der Metalle für Röntgenstrahlen *II. 752.
 RAETS. Grosse Fernrohre II. 145.
 RAIKOW, P. N. Laboratoriumsapparate I. 84.
 — Kurze Thermometer mit weitgehender Scala *II. 239.
 RAJNA. M. Libellenprüfer *I. 48.
 — Zeitvergleichung *I. 50.
 RAMSAY, WILLIAM. Unentdecktes Gas I. 156.
 — Brechungsfähigkeit von Gasgemischen *II. 39.
 — sh. HARTLEY, W. N. *II. 58.
 — sh. MOND, L. I. 543.
 — sh. PERMAN, E. P. II. 187.
 — u. TRAVERS, W. M. Versuch, Helium oder Argon durch rothglühendes Palladium, Platin oder Eisen dringen zu lassen I, 538.
 — Brechende Kraft von Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Argon, Wasserstoff und Helium II. 35.
 RANCKEN, EINAR. Linienspectrum des Schwefels II. 49.
 RANDALL, WYATT, W. Durchdringlichkeit des heissen Platins für Gase I. 538.
 RANSOHOFF, M. Absorptionsvermögen einfacherer Kohlenstoffverbindungen im ultrarothern Gebiete des Spectrums II. 382.
 RAOULT, F. M. Einfluss der Ueberschmelzung auf den Erstarrungspunkt der Lösungen von Kochsalz und Alkohol II. 288.
 — Dasselbe für Kochsalzlösungen II. 288.
 — Einzelheiten der kryoskopischen Untersuchungen II. 293.
 RAPHAËL, F. C. Brücke zur Ablesung von Isolationsfehlern in Licht- und Kraftleitungen II. 542.
 — Fehlerbestimmung in Lichtleitungen *II. 818.
 RAPHAELS, J. Gegenwärtiger Stand des Polarisationsproblems II. 126.
 RAPHAELS, J. Belichtung *II. 131.
 RAPS, A. Universalregistririnstrument, Universalgalvanometer und Isolationsmesser von SIEMENS u. HALSKE II. 521.
 RASCH. Theorie der Dreileitermaschinen *II. 821.
 RASCHIG, MAX. Luftbewegung in gedeckten und offenen Pfeifen I. 61.
 RASMUSSEN, E. C. Zusatz zu ZACHARIAE, Pendelbeobachtungen I. 325.
 RATEAU, A. Theoretischer Dampfverbrauch in Dampfmaschinen II. 202.
 — Apparat zur Messung der Feuchtigkeit von Dampf *II. 325.
 RAUBER, A. Atlas der Krystallregeneration *I. 293.
 RAUSENBERGER, C. Unstetigkeiten der Flüssigkeiten I. 384.
 RAUTER, GUSTAV. Aräometerscalen I. 105.
 RAVEAU, C. Gesetz der correspondirenden Zustände und charakteristische Gleichung der Flüssigkeiten *II. 204.
 — CARNOT's Princip in der Theorie der Kette II. 490.
 — Neue Beobachtungen von RÖNTGEN über die X-Strahlen *II. 745.
 — Röntgenstrahlen *II. 747.
 RAWORTH, J. S. Stromerzeugung für elektrische Bahnen *II. 823.
 RAWSON, W. S. sh. FRITH, H. *II. 426.
 RAY, LILLIAN E. sh. SANFORD, FERNANDO I. 135.
 RAYLEIGH, Lord. Dichte einiger Gase I. 107.
 — Oxydation des Stickstoffs I. 164.
 — Einfluss der Feuchtigkeit auf die Viscosität des Wasserstoffs I. 406.
 — Lösungstheorie I. 459.
 — Grenzen des Hörens I. 567.
 — Durchgang von Wellen durch Oeffnungen in ebenen Schirmen, und verwandte Probleme II. 17.
 — Fortpflanzung der Wellen längs verbundener Systeme ähnlicher Körper II. 18.
 — Optische Verstärkung von Photographien *II. 131.
 — Durchgang elektrischer Wellen durch Röhren oder Schwingungen dielektrischer Cylinder II. 390.
 — Auftreffen von Luft- und elektrischen Wellen auf kleinere Hindernisse in Form von Ellipsoiden oder elliptischen Cylindern, und Durchgang elektrischer Wellen durch kreis-

- förmige Oeffnung im leitenden Schirm II. 390.
- RAYLEIGH, Lord. Fortpflanzung elektrischer Wellen durch cylindrische Leiter von beliebigem Querschnitt II. 399.
- Messung von Wechselströmen mittels schiefer Galvanometernadel und Bestimmung der Phasendifferenz II. 554.
- Elektrochemisches Aequivalent des Silbers II. 612.
- RAZZABONI, AMILCARE. Bewegung eines materiellen Punktes auf einer rauhen Oberfläche I. 351.
- REBIČEK, G. Eicurvezeichner I. 44.
- RECKLINGSHAUSEN, v. sh. BURGSDORFF, A. v. *I. 427.
- , MAX v. sh. MEYER, VICTOR II. 310.
- REDING, A. Elektrischer Wirkungsgrad der Translatoren *II. 826.
- REDLICH, R. A. Rothbleierz aus dem Umtali-District (Mashonaland) I. 276.
- REED, A. Einfluss der Hitze auf metallene Tragkörper I. 444.
- , C. J. JACQUES-Element II. 496.
- , J. O. Temperatureinfluss auf Brechung und Dispersion in Gläsern und Krystallen *II. 38.
- REES, J. K., JACOBY, H. u. DAVIS, H. S. Breitenänderung in New-York und Aberrationsconstante *I. 52.
- REEVE, SIDNEY, A. Leistung von Dampfmaschinen *II. 204.
- REGODT, HONORÉ. Physik *I. 18.
- REHFELD, E. Trägheitsmomente von Linien, Flächen und Körpern I. 353.
- REID, E. W. Diffusionsapparat *I. 540.
- REINA, V. Quantitative Projection *I. 46.
- REIS, P. Physik *I. 18.
- sh. SÖMMERING, SAMUEL THOMAS v. *I. 21.
- REISER, F. Stahlhärtung *I. 446.
- REITZENSTEIN, FAIRZ. Metallverbindungen und Elektrolyse des Pyridins II. 666.
- REMSEN, J. Theoretische Chemie *I. 242.
- Hydrolyse saurer Amide I. 511.
- REMY u. CONTREMOULIN. Radiographie weicher Körpertheile *II. 752.
- RENAUD, E. Telegraphen und Telefon im Departement du Gard *II. 827.
- RENTZSCH, H. Aufhängung von Bogenlampen *II. 828.
- REPSOLD, J. A. J. G. REPSOLD's Heliotrope I. 33.
- RÉTHY, MORITZ. Princip der kleinsten Action und HAMILTON's Princip I. 341.
- RETJÖ, A. Innere Reibung fester Körper *I. 378.
- REICHERT's Metallmikroskop *II. 157.
- Reversible Wärmewirkungen des elektrischen Stromes II. 699.
- REYCHLER. Physikalisch-chemische Theorie *I. 242.
- REYNOLDS, O. Thermische Transpiration und Radiometerbewegung II. 200.
- u. MOORBY, W. H. Mechanisches Wärmeäquivalent II. 163.
- RHODES, W. G. Benutzung von Sinuscurven bei Wechselstromproblemen II. 557.
- RIBAUT, H. Präcisionsstereoskopie in der Radiographie *II. 750.
- RIBIÈRE. Optische Leuchthurmapparate *II. 157.
- RICE, M. E. sh. DUNSTAN, A. S. II. 798.
- RICHARD, A. sh. TERMIEB, P. I. 291.
- , G. Elektrische Oefen *II. 706.
- Bogenlampen II. *730, *828.
- Glühlampen *II. 730.
- Mechanische Anwendungen der Elektrizität *II. 815.
- RICHARDS, J. W. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und Schmelzwärme der Metalle II. 278.
- u. THOMSON, J. A. Widerstandsbestimmung von Aluminium II. 568.
- Reducirbarkeit der Thonerde auf thermochemischer Grundlage II. 250.
- , F. W. Geschwindigkeit des Wasserverlustes krystallisirter Salze I. 509.
- , Th. W. Temperaturcoefficient des Potentials einer Calomelektrode in verschiedenen gelösten Elektrolyten II. 619.
- sh. TROWBRIDGE, J. II. 47, 48.
- u. BAXTER, GREGORY PAUL. Atomgewicht des Kobalts I. I. 115.
- u. CUSHMAN, ALLESTON SEWARD. Atomgewicht des Nickels I. I. 113.
- u. TROWBRIDGE, J. Wirkung grosser Stromstärke auf die Leitungsfähigkeit von Elektrolyten II. 579.
- RICHARDSON, G. M. u. ALLAIRE, PIERRE. Specifisches Gewicht wässriger Lösungen der Ameisensäure I. 99.
- RICHARZ, FRANZ. Elektrolytische Bildung der Ueberschwefelsäure II. 597.

- RICHARZ, FRANZ.** Elektrische und magnetische Kräfte der Atome II. 754.
- u. **ZIEGLER, W.** Temperatur von Elektrolyten an der Oberfläche sehr kleiner Elektroden II. 621.
- RICHE, A.** Elektroanalyse von Kupfer-Nickellegierungen II. 676.
- RICHT, CH. sh. TATIN, V. I.** 420.
- RICHTER, OTTO.** Trägheitsaxen eines Dreiecks I. 353.
- RIECKE, E.** Principien der Physik und Kreis ihrer Anwendung I. 6.
- Vertheilung der freien Elektricität in der **GEISSLER'schen** Röhre II. 707.
- RIEDER, JOSEF.** Elektrogravüre II. 652.
- RIESS, HEINRICH.** Monokline Pyroxene vom Staate New-York I. 276.
- RIGHI, A.** Messen sehr kleiner geradliniger Verschiebungen I. 32.
- Optik der elektrischen Schwingungen II. 389.
- Indicator für elektrische Wellen II. 405.
- Secundäre Wellen der Dielektrica II. 405.
- Unfähigkeit elektrischer Wellen, einen von Metall umschlossenen Raum zu durchdringen II. 410.
- Absorption der elektromagnetischen Wellen II. 411.
- Polarisationsellipsoid des Gypses für elektromagnetische Wellen und deren elliptische Polarisation II. 411.
- Hauptbrechungsquotienten des Gypses für elektromagnetische Wellen II. 412.
- Orientirung einer Selenitscheibe im gleichförmigen elektrischen Felde II. 440.
- RIGOLLOT, H.** Elektrochemische Actinometer II. 119, 616.
- RIJN, J. J. L. VAN.** Schüttelapparat I. 94.
- , **W. VAN sh. SCHALL, C.** *I. 399.
- RIMATORI, C. sh. AMPOLA, G.** II. 300.
- RIMBACH, E.** Löslichkeit und Zersetzlichkeit von Doppelsalzen in Wasser I. 498.
- RINNE, F.** Chabasit mit Krystallwasser, Krystallschwefelkohlenstoff, Krystallkohlensäure, Krystallalkohol u. s. w. I. 253.
- Isotypie bei chemisch einfachen Körpern und der Carborund I. 257.
- RITCHIEY, G. W.** Lagerung grosser Spiegel *II. 155.
- RITTER, F.** Erscheinungen des Winddruckes I. 413.
- Winddruck und Vogelflug I. 415.
- Bewegungserscheinungen hinter einer vom Winde getroffenen Fläche I. 416.
- , **G.** Fernsprechanlagen ohne Rufstromquellen bei den Theilnehmern *II. 826.
- RITTERSHAUSEN, A.** Theorie der Dreileitermaschine *II. 821.
- RIVALS, P.** Thermochemische Untersuchungen über einige Chloride der Essig-, Benzoë- und Salicylsäure II. 258.
- Elektrische Leitungsfähigkeit der Trichloressigsäure II. 583.
- RIZZI, G.** Knotenlinien schwingender Membranen I. 562.
- RIZZO, E. B.** Spectroskopische Untersuchungen über das Argon II. 47.
- ROBB, W. L.** Solarisation bei Röntgenaufnahmen *II. 752.
- ROBERTS, J.** Lange exponirte Photographien *II. 131.
- **AUSTEN.** Registrirendes Pyrometer II. 236.
- ROBINSON, S. W.** Maschinenelemente *I. 378.
- ROCHFORD, DE sh. WYDTS** *II. 826.
- ROCHER, BOISSEAU DU.** Rasch wechselnde Ströme *II. 588.
- , **P.** Registrirendes Voltmeter der **EDISON-Compagnie** I. 524.
- RODEWALD, H.** Thermodynamik der Quellung II. 171.
- RODGER, J. W. sh. THORPE, F. E. I.** 395.
- RÖNTGEN, W. C.** Weitere Beobachtungen über die X-Strahlen II. 730.
- Röntgenstrahlen II. 730.
- RÖSCH, FRIEDRICH.** Rückführung der Valenz auf ziehende und abstossende Kräfte und Reibung im Aether I. 140.
- RÖTHER sh. HAMMER** *I. 48.
- ROGERS, FREDERICK, J.** Physik *I. 18.
- ROHLAND, P.** Elektrolyse fettsaurer Alkalisalze II. 663.
- ROHR, M. v.** Zeichnungsfreiheit optischer Systeme *II. 155.
- Photographisches Teleobjectiv *II. 156.
- RÖTTI, A.** Unterbrecher für den **RUHMKORFF'schen** Apparat *II. 548.
- Existiren die X-Strahlen schon in der sie erzeugenden Kathodenstrahlung? II. 732.
- Durchdringungsvermögen der X-Strahlen (2 Arb.) *II. 748.

- ROMAN, R. J. Romanium für Fahrräder I. 73.
- ROMYN, G. Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs I. 548.
- ROOZEBOOM, BAKHUIS. Schmelzcurven bei Systemen von zwei und drei organischen Stoffen II. 286.
- ROQUES, M. F. Cinchonin II. 96.
- ROSA, E. B. u. SMITH, A. W. Elektrische Resonanz und dielektrische Hysteresis II. 398.
- ROSCOE, H. E. und HARDEN, ARTHUR. Genesis der Atomtheorie I. 134.
- ROSE-INNES, J. Isothermen des Isopentans II. 186.
- sh. PERMAN, E. P. II. 187.
- ROSENBERG, F. Mechanik fester Körper *I. 374.
- sh. BRYAN, G. H. *I. 397.
- , W. Schätzen der Grösse von Gegenständen mit dem Auge II. 138.
- ROSENBERGER, F. Erste Entwicklung der Elektrisirmaschine *I. 22.
- ROSENHEIM, A. u. WOGE, P. Werthigkeit des Berylliums I. 160.
- ROSENKRANZ, P. H. Zur Wassermesserfrage I. 391.
- ROSENSTIEHL, A. Löslichkeit der rothen Farbstoffe der Weine und die Sterilisation der Fruchtmasse I. 504.
- ROSENTHAL, J. EMIL DU BOIS-REYMOND *I. 20.
- Calorimetrische Untersuchungen II. 345.
- Röntgenstrahlen *II. 747.
- Röntgenbilder *II. 747.
- Röntgenstrahlentechnik *II. 751.
- ROSSEL, F. Graphische Darstellung des Stromlaufes in unterseeischen Kabeln II. 557.
- Unterseeische Telegraphie *II. 827.
- ROSSI, A. G. Graphische Registrirung der Phasendifferenz sinusartiger Ströme (2 Arb.) *II. 587, 588.
- Messung der Phasendifferenz von Wechselströmen *II. 825.
- , U. sh. CARRARA, G. I. 237, *243; II. *590.
- ROST sh. PETERS I. 95.
- ROSTOSKY, P. Functionelle Beziehungen beider Gehörorgane *I. 573.
- ROSZKOWSKI, J. v. sh. NIEMENTOWSKI, S. v. *I. 515.
- ROTH, A. LAWRENCE. Grösste durch Drachen erreichte Höhe I. 424.
- ROTH, O. M. sh. NORTON, T. H. II. 305.
- , W. Absorption des Stickstoffoxyduls in wässrigen Lösungen verschieden dissociirter Stoffe I. 547.
- ROTHER, RUD. Isothermfächen *I. 22.
- ROTHERT. Theorie der Dreileitermaschinen (2 Arb.) *II. 821.
- Ankerrückwirkung von Dynamos *II. 822.
- ROTHMUND, V. Umwandlungspunkt einer festen Lösung I. 479.
- ROUTH, E. J. Dynamik starrer Körper *I. 374.
- ROUTIN, J. L. Transformatoren II. 566.
- Elektrische Kraftvertheilung in Rheinfeldern *II. 823.
- Kraftvertheilung durch Mehrphasenstrom *II. 824.
- sh. BROWN, C. E. L. *II. 815.
- ROVELLI, C. Elektrische Vorgänge innerhalb der Dielektrica *II. 428.
- ROWLAND, H. A. Wellenlänge des Sonnenspectrums *II. 58.
- Galvanometer und Ampèrometer II. 520.
- Elektrisches Messen mit Wechselströmen *II. 587.
- RUBENS, H. Versuche mit kurzen elektrischen Wellen I. 63.
- und NICHOLS, E. F. Versuche mit Wärmestrahlen von grosser Wellenlänge II. 359.
- — Optische und magnetische Eigenschaften der Wärmestrahlen von grosser Wellenlänge II. 360.
- — Wärmestrahlen von grosser Wellenlänge *II. 364.
- und TROWBRIDGE, A. Dispersion und Absorption der ultrarothten Strahlen in Steinsalz und Sylvin II. 359.
- RUDDOCK, FREDK. G. Neues Element im Eisen I. 124.
- RUDZKI, M. P. Gestalt elastischer Wellen in Gesteinen I. 430.
- RÜCKER. Photographische Aufzeichnung objectiver Combinationstöne *I. 566.
- , A. W. und WATSON, W. Durchlässigkeit von Glas und Porcellan für Röntgenstrahlen *II. 748.
- RÜCKOLDT, K. Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen *II. 727.
- RÜHLMANN, R. Wechselstromtechnik *II. 824.
- RÜMKE, G. Bericht über die zwanzigste Chronometerprüfung auf der Seewarte 1896/97 I. 38.
- RÜPING, H. Leitungsfähigkeit wässrig-alkoholischer Salzlösungen *II. 590.
- RÜRUP, L. Schmelzen von Aluminium II. 280.
- RUFFINI, FERNANDO PAOLO. Beschleunigung

- nigungen bei der Bewegung eines starren Systems nach einem Punkte gerichtet I. 345.
- RUMMEL, L. Spectren der Alkalien II. 45.
- Spectren der Alkalien und ihre Atomgewichte II. 45.
- RUNER, C. Differentiation empirischer Functionen I. 26.
- sh. HELMHOLTZ, H. v. I. *22; II. 367.
- , E. und PASCHEN, F. Seriespectra von Sauerstoff, Schwefel und Selen II. 48.
- RUSSEL, ALEXANDER. Transformatoren II. 586, 812, *826.
- Spannungsvertheiler für Wechselstrom *II. 816.
- RUSSELL, E. J. sh. DIXON, H. B. I. 200.
- , J. Elektromagnetische Erscheinungen in Verbindung mit Schutz durch Eisen II. 805.
- , ISRAEL C. „Plasticität“ des Gletschereises II. 283.
- , W. J. Wirkung von Metallen und anderen Körpern auf eine photographische Platte II. 63.
- RUTHERFORD. Einfache Reaktionszeiten für Gesichts-, Gehörs- und Gefühls-eindrücke I. 28.
- , E. Magnetischer Anzeiger für HERTZ'sche Wellen *II. 429.
- Elektrisirung von Gasen durch Röntgenstrahlen und Absorption der Röntgenstrahlen durch Gase und Dämpfe II. 738.
- Ionenvereinigung in Gasen unter Einfluss der Röntgenstrahlen II. 739.
- RYDBERG, J. R. Atomgewichtszahlen I. 130.
- Zusammensetzung des rothen Argonspectrums II. 47.
- Neue Serie im Wasserstoffspectrum II. 48.
- Triplets mit constanten Differenzen im Linienspectrum des Kupfers II. 53.
- S.
- SAAM, ERNST sh. MEYER, VICTOR I. 174.
- SABANEJEFF, A. Nichtexistenz der colloidalen Wolframsäure I. 178.
- SABARLY, A. REISS' Telephonversuche *I. 21.
- SABATIER, P. Thermochemische Messungen an Cuprerverbindungen II. 248.
- SACERDOTE, P. und LEDUC, A. Zusammendrückbarkeit der Gase bei Atmosphärendruck I. 405.
- — Kritische Constanten einiger Gase II. 178.
- SADOWSKY, A. Ponderomotorische Kräfte der elektromagnetischen Wellen II. 412.
- SAFFORD, T. H. Persönliche Fehler beim Meridiandurchgange von Sternen I. 28.
- SAGNAC, G. Optische Täuschung bei der Entstehung von Halbschatten etc. II. 22.
- Umformung der X-Strahlen durch die Metalle (2 Arb.) II. 734.
- Fortpflanzung der X-Strahlen *II. 748.
- Durchgang der X-Strahlen durch Gase und Eigenschaften leuchtender Körper *II. 749.
- SAINT-GERMAIN, A. DE. Verrückungen einer unveränderlichen Figur I. 352.
- SAINT-ROMAS, J. Natur der NEWTON'schen Attraction I. 315.
- SAKURAI, JÖJI. Moleculare Leitungsfähigkeit der Amidosulfonsäure *II. 590.
- SALA, MARIO. Temperatur verticaler, von Strömen durchlaufener Drähte II. 363.
- SALCHER, P. Demonstration der Bewegung von Himmelskörpern *I. 375.
- SALOMON. Galvanometrische Titrimethode II. 610.
- Reststrom bei polarisirten Elektroden II. 686.
- , W. Contactmineralien der Adammellogruppe *I. 296.
- SALTYKOW, N. Gemeinsame Integrale mehrerer Aufgaben über das Gleichgewicht eines biegsamen und nicht dehnbaren Fadens I. 311.
- SALVIONI, E. Durchgang der Elektrizität durch sehr kleine Zwischenräume II. 585.
- Vergleichung von Fluoreszenzschirmen für X-Strahlen II. 733.
- Kryptochrose; Durchdringungsvermögen der X-Strahlen II. 733.
- SALZER, TH. Krystallwassertheorie (2 Arb.) I. 254.
- SAMUELSON, A. Zu JACOB: Wie bewegt sich die vom Flügel getroffene Luft? I. 414.
- Fischschwanz und Flügelschütteln I. 422.
- SANDER, C. Automatische Pipette I. *49, 68.

- SANDER, C. Bürette I. 67.
- SANDERSON, F. W. Elektrizität und Magnetismus *II. 427.
- SANDBUCCI, A. Präcisionsaräometer I. 102.
- Phosphorescenz des Glases und Ausendung von Kathodenstrahlen nach Aufhören der Entladungen in der Röhre II. 723.
- SANFORD, F. Durch geladene Leiter auflichtempfindlichen Platten hervor-gebrachte Bilder II. 460.
- Quecksilbervoltameter II. 688.
- u. RAY, LILLIAN E. Gewichtsänderungen bei chemischen Reactionen I. 135.
- SANTARELLI, GIOV. Telegraphie ohne Draht *II. 430.
- Messung kleiner Widerstände *II. 589.
- SAPORETTI, A. Extreme der Differenz zwischen Sonnen- und mittlerer Zeit *I. 50.
- SAUNDERS, F. A. sh. MENDENHALL, E. II. 355.
- SAUTER, J. Magnetisirung eines Ringes durch theilweise Bewickelung II. 757.
- SAUVEUR, A. Mikrostructur des Stahles *I. 446.
- SAWICKI, W. Elektromagnetische Lichttheorie *II. 428.
- SAYAN, H. H. Regulirbare Röntgenröhre *II. 753.
- SAYEN, H. L. sh. WILLYOUNG, E. G. *II. 751.
- u. — Unterbrecher für Inductoren *II. 548.
- SAYERS, R. M. u. GRANT, S. S. Uebertragung durch lange Unterseekabel *II. 817.
- SCHAEFFERLE, J. M. Optischer Grundfehler der Fernrohre mit Parabolspiegel II. 143.
- SCHAEFER, C. W. Fehlereingrenzung bei Seekabeln *II. 818.
- SCHAFFERS, V. Selbsterregung in elektrostatischen Maschinen *II. 434.
- SCHAFHEITLIN, P. Adhäsionsversuche I. 61.
- SCHALL C. u. RIJN, W. VAN. Reibung von Lösungen in Glycerin *I. 399.
- SCHARF, P. Glühlampe aus trennbaren Theilen *II. 730.
- SCHAUGH, H. G. Schwefelwasserstoffapparat I. 91.
- SCHAUM, KARL. Arten der Isomerie I. 140.
- SCHIEL, K. Tafeln für Ausdehnung des Wassers II. 212.
- SCHIEL, K. Benutzung der Quecksilberthermometer zu exacten Temperaturmessungen II. 231.
- sh. GÜMLICH II. 230.
- sh. THIESEN, M. II. 211.
- SCHIEBE, R. Krystallisirtes Arsen aus Japan I. 259.
- SCHIEBNER, W. Die gestörte elliptische Bewegung. HANSEN's ideale Coordinaten I. 335.
- Formale Bedeutung des HAMILTON'schen Princips und das WEBER'sche Gesetz *II. 428.
- SCHIEMPFLUG, TH. Photogrammetrische Reconstruction von Karten und Plänen *I. 54.
- SCHIEINER, J. KIRCHHOFF's Satz und seine Folgerungen *II. 57.
- Construction von Sternspectroskopen *II. 157.
- SCHENK, R. Krystallinische Flüssigkeiten I. 254.
- SCHENKEL, R. Ueberhitzter Dampf *II. 205.
- SCHREURER-KESTNER. Bemerkungen zu DURKEE: Oxydation des Natriumsulfids durch Elektrolyse II. 631.
- SCHREURLEN und SPIRO. Beziehungen zwischen Lösungszustand und Wirkungswerth der Desinfectionsmittel I. 459.
- SCHYE, A. Folgerung aus der MAXWELL'schen Theorie II. 386.
- SCHIAPARELLI, G. sh. RAJNA, MICH. *I. 50.
- SCHIENDL, C. Metol *II. 132.
- SCHIFF, H. Einfluss des Wassers auf die Löslichkeit einiger Verbindungen im Aether I. 491.
- Alte Thermometere formen II. 217.
- u. MONSACCHI, U. Lösungsausdehnung bei Ammoniaksalzen 2. I. 491.
- , J. Sprengstoffe und Explosionen *I. 427.
- SCHILLER, N. Verdampfung von Flüssigkeiten durch hohen Gasdruck II. 307.
- SCHLATTER, A. Wechselstromvertheilung mittels Transformatoren *II. 823.
- SCHLEGEL, M. Einrichtungen für den physikalischen Unterricht an Gymnasien I. 5.
- SCHLEMÜLLER, W. Empirische Formel für den Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur gesättigter Dämpfe II. 175.
- Schmelzen und Erstarren II. 274.
- SCHMID. Glasgewichte *I. 50.
- SCHMID, CARL. Statik und Festigkeitslehre *I. 376.

- SCHMID-HENNIGER, F. Elektrotechnikers litterarisches Auskunftsbuch *II. 815.
- SCHMIDT sh. KEISER II. 532.
- , A. Aberration der Lothlinie I. 38.
- Minerale der Umgegend von Schloimung *I. 294.
- , E. Krystallform der Trimethylen-dicarbonensäuren *I. 297.
- , ERICH sh. EBELING, A. II. 763, *803.
- , G. C. Polarisirte Fluorescenz II. 61.
- Lichtelektrisches Verhalten des Flusspathis und des Selenis II. 431.
- Fluorescenz und Lichtelektricität *II. 434.
- sh. WIEDEMANN, E. II. 66, 585, 712, 713, 716, 722, *727.
- , K. Physik *I. 18.
- , K. E. F. Ablenkung der Kathodenstrahlen durch elektrische Schwingungen II. 721.
- ULM, G. Gleichstrommaschinen *II. 820.
- SCHNAUDER, M. u. HECKER, O. Resultate am photographischen und visuellen Zenitteleskop *I. 52.
- SCHNEIDER, B. v. Schmelzpunkte organischer Verbindungen II. 284.
- SCHOENTJES. Physik (Mechanik, Elasticität, Akustik) *I. 18.
- SCHOLIN, P. Unterricht in Obertertia und Untersecunda *I. 96.
- SCHOLLMAYER, G. Elektricität *II. 427.
- SCHRADER, ANTON. Elektrolyse von Gemischen II. 613.
- SCHREBER, K. Selbstschreibende Atwood'sche Fallmaschine I. 60.
- Dissociation des Stickstoffhyperoxydes *I. 243.
- Absolute Temperatur II. 167.
- SCHREIBER. Leuchterscheinungen bei Wechselströmen geringer Frequenz *II. 727.
- SCHREINEMAKERS, F. A. H. Gleichgewichte in Systemen dreier Körper, wobei zwei flüssige Phasen auftreten I. 467, 469.
- Gleichgewichte im System: Wasser, Natriumchlorür und Bernsteinsäurenitril I. 468.
- SCHRÖDER, HUGO. Carborundum I. 76.
- Fadennetze und deren Herstellung II. 153.
- Metallspiegel *II. 155.
- SCHROEDER VAN DER KOLK, J. L. C. Zur Systembestimmung mikroskopischer Krystalle II. 109.
- SCHUBERT. Schleuderthermometer und -psychrometer *II. 239.
- , O. Universalmaassstab *I. 47.
- , B. Pendelformel I. 331.
- SCHUCHARDT, R. F. u. JONES, G. H. Versuche an Elektrizitätszählern *II. 815.
- SCHUCKERT u. Co. Beseitigung des Einflusses der Polwechselzahl auf Messgeräte II. 515.
- SCHÜLER, L. Compoundirung einer Gleichstrommaschine *II. 821.
- Schlüpfung von Drehstrommotoren *II. 825.
- SCHÜTT, F. Theorie der Heliochromien *II. 129.
- SCHÜTZ, J. R. Absolute Erhaltung der Energie I. 10.
- SCHULTE, A. Wasserwirkung im Laufgrade der Turbinen *I. 398.
- SCHULTEN, A. DE. Künstlicher Lauronit *I. 296.
- Künstlicher Phosgenit *I. 296.
- Gleichzeitige Erzeugung von Lauronit, Phosgenit und Cerusit *I. 296.
- Künstlicher Diallogit *I. 296.
- SCHULTZE, HERMANN. Rührer I. 94.
- SCHULZ, M. Krystallform des Glycerinformalbenzoats *I. 298.
- , OSCAR. Druckminderungshahn I. 92.
- SCHULZE, FRANZ ARTHUR. Bestimmung der Constanten, von welchen die freie Diffusion von Gasen und die Wärmeleitung fester Körper abhängt I. 531.
- Verhalten des Eisens zum Gesetze von WIEDEMANN und FRANZ II. 350.
- SCHUMACHER sh. BREUER II. 704.
- SCHUMANN, R. Methode, das Mitschwingen bei relativen Schwere-messungen zu bestimmen I. 326.
- sh. KÜHNEN, E. *I. 52.
- SCHUMANN, V. Brechbarste Strahlen und ihre photographische Aufnahme *II. 127.
- Jodsilbergelatine *II. 130.
- SCHURIG, E. Elektricität *II. 427.
- SCHURR, J. Widerstand und Selbst-induction II. 371.
- SCHUSTER, A. Einrichtung gedruckter Spectraltafeln II. 40.
- Perioden molecularer Schwingungen *II. 57.
- Magnetische Wirkung auf bewegte elektrisirte Kugeln II. 373.
- Beschaffenheit des elektrischen Funkens II. 471.
- SCHUYTEN, M. C. Trockenofen mit constanter Temperatur I. 83.

- SCHTERBAKOFF, S. Ausgangsfläche der X-Strahlen *II. 750.
- SCHWALBE, B. Physikalische Nomenclatur I. 5.
- Lehrervorbildung *I. 19.
- Siebenter naturwissenschaftlicher Feriencursus in Berlin I. 55.
- Freihandversuche I. 55.
- Geologisches Experiment in der Schule 2. I. 55.
- SCHWARTZE, TH. Gesetz vom Kräfteparallelogramm und allgemeine Gleichung für dynamische Kraftwirkung I. 339.
- Telephon *II. 826.
- Katechismus der Elektrotechnik *II. 815.
- SCHWARZ, J. Exposition und Entwicklung *II. 132.
- Grenzen der Expositions- und Entwicklungszeit im Negativprocess *II. 132.
- sh. STARK, L. *II. 816.
- SCHWARZMANN, MAX. Krystallographisch-optische Beobachtungen an Benzyliden-*p*-Methyltoluylketon II. 110.
- Reciproke Krystallformen und Krystallprojectionen *I. 293.
- SCHWARZSCHILD, K. Theilungsfehler von Maassstäben I. 29.
- POINCARÉ's Theorie des Gleichgewichtes einer homogenen rotirenden Flüssigkeitsmasse I. 378.
- SCHWEIDLER, E. Ritter v. Rotationen im homogenen elektrischen Felde II. 438.
- SCHWEIGER-LERCHENFELD, A. VON. Buch der Experimente *I. 18.
- SCHWEINITZ, E. A. DE. Tropfglas I. 94.
- SCHWENDENWEIN, H. Wirkung eines Kreisstromes auf einen Magnetpol *II. 813.
- SCOTT, ALEXANDER. Atomgewicht des Kohlenstoffs I. 111.
- , A. M. sh. NERNST, W. II. 678.
- , E. K. MONTICOLA's Kreisbogenzeichner *I. 54.
- Locale Elektricitätsübertragung in Werkstätten *II. 823.
- SEARLE, G. F. C. Gleichförmige Bewegung eines geladenen Ellipsoids II. 873.
- SEBELIEN, J. Selbsteinstellende Messpipette I. 85.
- SEBERT. Ballistische Apparate *I. 427.
- SEE, T. J. J. Unfähigkeit der Photographie zur Darstellung von in helles Feld projecirten feinen Einzelheiten *I. 54.
- SEE, T. J. J. Kleine Luftwellen beim Beobachten mit Fernrohr I. 410.
- SEELHOEST, C. v. Schnellwage für kleine Gewichte *I. 49.
- SÉGUY, G. u. GUNDELAC, É. Röhre mit zwei Anoden und rother Phosphorescenz *II. 728.
- Erzeugung von Gleichzeitigkeit in der Radiographie *II. 751.
- Formen für X-Strahlen-Röhren *II. 752.
- sh. COURMELLES, FOVEAU DE *II. 753.
- SEIBT, W. Selbstthätiger Druckluftpegel I. 44.
- Ablesevorrichtung für Aufzeichnungen selbstthätiger Pegel *I. 47.
- SEIDEL, O. sh. FORBSTER, F. II. 638.
- SEILER, U. Oscillationen bei der Ladung von Condensatoren und Bestimmung des Selbstpotentials von Leitersystemen II. 447.
- SELIGMANN, M. Physik *I. 18.
- SELLA, A. Wirkung der Strahlung auf die Art der Entladung II. 467.
- SEMMOLA, E. Priorität betreffend Phosphorescenzerscheinungen *II. 728.
- SENTIS, H. Oberflächenspannung des Wassers und der Salzlösungen I. 452.
- SEPP, P. Hydroelektrische Analogien *II. 428.
- SEJABSSKY, A. sh. FLINN *I. 397.
- SEUBERT, KARL sh. MEYER, LOTHAR *I. 242.
- SEVERINI, ERASMO. Eine von selbst tönende Glocke I. 561.
- SEXTON. Omnimeter *I. 50.
- SEYEWETZ sh. LUMIÈRE, A. u. L. *II. 132.
- SEYFFERT. Auftragsapparat *I. 54.
- SEYFRIED, E. v. sh. FEURER, J. *I. 294.
- SKINNER sh. THOMSON, J. J. II. 724.
- SKUTSCH, R. Bewegung eines gespannten Fadens I. 562.
- Isolationsmessungen *II. 818.
- SHAPLEIGH, WALDRON. Lucium I. 124.
- SHEARER, JOHN sh. MATTHEWS, CHARLES P. *I. 17.
- SHELDON, SAMUEL u. WATERMAN, MARCUS B. Bildung von Bleisulfat bei Elektrolyse mit Wechselströmen zwischen Bleielektroden II. 696.
- SHERNSTONE, W. A. Eigenschaften stark gereinigter Substanzen I. 175, 207.
- SHEPARDSON, G. D. Glühlampenversuche bei 220 Volt *II. 730.

- SHEPPARD, W. F. Statistische Curven *I. 46.
- SHERWOOD, R. H. sh. BEDELL, F. II. *588, *826.
- SHETTL, B. C. Ursprung von Stoff und Kraft *I. 23.
- SHIELDS, J. sh. MOND, L. I. 543.
- SIBBERS, FR. Zersetzung des Jodkaliums in wässriger Lösung I. 212.
- SIDERSKY, D. Physikalisch-chemische Constanten *I. 23.
- SIDGREAVES, MAUNDER, NEWALL u. HERSCHEL, A. Einrichtung gedruckter Spectraltafeln II. 40.
- SIEDENTOFF, H. Demonstration der Drehung der Polarisationssebene durch Reflexion I. 62.
- Capillaritätsconstanten geschmolzener Metalle I. 448.
- SIEG, E. Accumulatorenbahnen *II. 823.
- SIEMENS. Ampèremeter II. 520.
- , Gebr. Isolirung von Blechen durch Papier *II. 815.
- u. HALSKE. Summirung der Ausschläge frei schwingender Zeiger an Messgeräthen I. 44.
- — — — — Unsädllichmachen störender magnetischer oder elektrischer Einflüsse an elektrischen Messgeräthen II. 514.
- — — — — DÉRÉ's Wechselstrom-Gleichstrom-System *II. 826.
- — — — — HITTORF'sche Röhre mit Entlüftungsvorrichtung *II. 728.
- — — — — Regulirbare Röntgenlampe *II. 753.
- SIERTSEMA, L. H. Temperaturcoefficienten NAUDER'scher Aneroide I. 400.
- Wirkung des Druckes auf die natürliche Drehung der Polarisationssebene in Rohrzuckerlösungen II. 83.
- Signalwesen, elektrisches II. 827.
- SILBERSTEIN, L. Erzwungene elektromagnetische Wellen in einem elastischen Medium II. 395.
- Discontinuirliches Bild des elektrischen Leitungstromes *II. 428.
- Moleculartheorie der Stromleiter, Dielektrika und Halbleiter *II. 428.
- sh. OLEARSKI, C. II. 304.
- SILOW, P. A. Physik *I. 18.
- SIMON, EDMUND. Entstehung des Rostes unter einer Oelfarbendecke I. 72.
- SINCLAIR, W. F. Bumerangs ohne Drehung I. 425.
- SINGER, LEOPOLD. LAMANSKY-NOBEL'sches Viscosimeter *I. 399.
- , IGNATIUS u. BEHRENS, LEWIS H. Neue Naturgesetze *I. 23.
- SINRAM, A. Zum kosmischen Bewegungsgesetze (2 Arb.) I. 337.
- SJÖGREN, HJ. Krystallform und Zusammensetzung des Boulangerits I. 277.
- SLABY, A. Funkentelegraphie *II. 430.
- SLOCUM, F. Verzerrung durch eine Projectionslinse II. 144.
- Vergleich von Heizgasprocessen II. 272.
- SLOTTE, K. F. Demonstration der Interferenz des Schalles I. 559.
- SLUZEWSKI, K. sh. ELBS, K. *II. 514.
- SMALE, F. J. Bestimmung der Dielektricitätsconstanten einiger Salzlösungen nach der elektrometrischen Methode II. 418.
- SMITH, A. W. sh. ROSA, E. B. II. 398.
- , CH. F. Wechselstrombogen *II. 730.
- , EDGAR, F. sh. OETTEL, F. *II. 698.
- sh. WALLACE, D. L. II. 671.
- , F. J. Elektrodenlose X-Röhren *II. 728.
- , G. O. Krystalle von Skapolith, Gyps und Fayalit I. 260.
- , J. H. Metrisches Gewichts- und Maasssystem *I. 45.
- SMITHHELLS, A. Lichtquelle in den Flammen *I. 243.
- SMITHER, F. W. sh. DUNNINGTON, E. P. I. 540.
- SMITS, A. Unterhaltung constanten Druckes oberhalb einer siedenden Flüssigkeit I. 85.
- Messungen mit einem Mikromanometer I. 403; II. 312.
- SMOLAN, M. SMOLUCHOWSKI DE sh. BEATTIE, J. C. II. 742.
- sh. KELVIN, Lord II. *434, 443, 740, 749.
- SÖMMERING, SAMUEL THOMAS v. Zur Erinnerung an ihn *I. 21.
- SOHET, A. Capillare Höhen und Oberflächenspannung des Wassers, des absoluten Alkohols und seiner Lösungen I. 450.
- SOHLMAN, J. Lichtmessungen von Wechselstrombogenlampen *II. 60.
- SOHNCKE, L. Aenderung der specifischen Wärme mit der Temperatur II. 328.
- SOHON, M. E. Elektrischer Ofen I. 82.
- SOLLAS, W. J. Krystallform von Biebeckit I. 277.
- SOLTSIEN, P. Universalexsiccatoren I. 92.
- Entzündbarkeit leicht brennbarer feuchter Stoffe bei Berührung mit Aetzkalk I. 200.

- SOMIGLIANA, CARLO. Lebendige Kraft der Bewegung eines starren Körpers in einer unbegrenzten und incompressiblen Flüssigkeit I. 390.
- Elastische Deformation krystallinischer Körper I. 429.
- SOMMERFELD, A. Verzweigte Potentiale im Raume II. 371.
- sh. KLEIN, F. I. 355.
- SOMOFF, P. Schraubengeschwindigkeiten eines festen Körpers bei verschiedener Zahl von Stützflächen I. 361.
- SONSTADT, E. Dissociation von Platinchlorid in verdünnter Lösung und Darstellung von Platinmonochlorid I. 217.
- SOREAU, R. Luftschiffahrt *I. 426.
- SORET, CH. Einfluss der Wellen auf die Menge des von einer Wasseroberfläche zurückgeworfenen Lichtes II. 24.
- , BOREL, ARN. u. DUMONT, EUGEN. Brechungsquotienten der blauen und grünen Lösungen von Chromalaun II. 32.
- SOUZA-BRANDAO, V. DE. Bedingte Rationalität einer dreizähligen Symmetriachse I. 245.
- SOZZIANI, A. Bestimmung des Wasserwerthes eines Thermometers II. 344.
- SPÄTH, EDUARD. Glas zum Ansammeln von Niederschlag I. 75.
- SPALTEHOLZ, W. Vergrösserte stereoskopische Aufnahmen wissenschaftlicher Präparate *II. 130.
- Spectrum II. 39.
- SPENCER, L. J. Enargit I. 277.
- sh. PRIOR, G. T. I. 275, *298.
- , TH. X-Strahlenröhre *II. 753.
- SPERBER, JOACHIM. Berechnung des Ausdehnungskoeffizienten der Gase auf Grund der Valenztheorie I. 189.
- Dissociations- und Verbindungswärmen II. 243.
- Dissociationswärme des Jods *II. 274.
- SPEYERS, LAURENCE L. Molekulargewicht von Kohlenstoffverbindungen in Lösungen I. 148.
- Physikalische Chemie *I. 242.
- Spiegelung des Lichtes II. 20.
- SPIES, P. Flüssige Luft und tiefe Temperatur *II. 326.
- ROBERT's Spirale II. 540.
- SPILLER, J. Platin-Silber-Legierungen und ihre Löslichkeit in Salpetersäure I. 494.
- SPIRO sh. SCHEULEN I. 459.
- SPIITALER, R. Ursache der Breiten-schwankungen I. 41.
- SPRANGER. Herstellung haltbarer Ozonlösungen I. 172.
- SPRING, W. Hydrolyse des Eisenchlorids I. 509.
- Absorptionsspectrum organischer farbloser Körper und Beziehungen zur Molecularstruktur II. 54.
- Eisenverbindungen, Humussubstanzen und die Färbung der Gewässer II. 113.
- SPRUNG, A. Verticalcomponente der ablenkenden Kraft der Erdrotation I. 337.
- SQUIBB, E. B. Bürette mit automatischer Nullpunkteinstellung *I. 49.
- Pyknometer I. 106.
- SQUIER, G. O. sh. CREHORE, A. C. II. 537, 559.
- SRESNEWSKY, B. Barometrischer Rechenstab I. 44.
- Demonstration periodischer Curven I. 58.
- Geschütztes Schleuderthermometer *II. 238.
- STACKELBERG, ED. v. Vertheilung des Stromes auf mehrere Ionen in einer Lösung II. 615.
- STADTHAGEN, H. Abhängigkeit der Längenänderungen von Holzstäben von Feuchtigkeit und Temperatur I. 29.
- Imprägnirung von Holz I. 29.
- STÄCKEL, P. Quadratische Integrale der Differentialgleichungen der Dynamik I. 349.
- STANSFIELD, H. sh. EDSEER, E. II. 76.
- STANTON, T. E. Wärmebewegung zwischen Metallen und sie berührenden Flüssigkeiten *II. 352.
- STARCK, J. NEWTON's Fabenringe in trüben Medien II. 68.
- Russ II. 70.
- , L. und SCHWARZ, J. Günstigste Mastenintervalle bei elektrischen Fernleitungen *II. 816.
- STARKE, H. Bestimmung der Dielektricitätsconstante fester Körper II. 418.
- STEAD, J. E. Mikrostruktur von Legierungen I. 205.
- STECHERT, C. Temperaturcoefficienten für die während der Concurrenzprüfung (1896/97) untersuchten Chronometer I. 38.
- STEIGER, E. Stativ über dem Bunsenbrenner I. 77.
- STEIN, A. Extractionsapparat für Zucker, Fett, Gerbsäure und ähnliche Stoffe I. 88.
- , M. M. Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Stromkreise II. 703.

- STEINBRINK, G. Bestimmung der geographischen Breite aus der Höhe des Polarsterns I. 39.
- STEINER, C. Ermittlung der Construction des Steuers. Lenkbarkeit des Luftschiffes I. 421.
- , L. sh. BERWERTH, FRITZ *I. 293.
- STEINHEIL sh. LOHR, M. *II. 155.
- STEINMETZ, CH. P. Widerstand von Oelen gegen den elektrischen Funken II. 475.
- Wechselstromphänomen *II. 587.
- Wechselstrominductionsmotor *II. 824.
- Parallelschalten von Wechselstrommaschinen *II. 824.
- Asynchronmotoren *II. 825.
- u. BERG, E. J. Wechselstromphänomen *II. 587.
- STEINHEIL, R. Berechnung zweilinsiger Objective II. 142.
- STENKLOFF, W. Abkühlung eines nicht homogenen festen Stabes II. 348.
- Elektrizitätsvertheilung und C. NEUMANN's Problem II. 371.
- Bewegung einer zähen incompressiblen Flüssigkeit I. 387.
- STELZER, W. Ozon I. 548.
- STENGER, PH. Filtergestell I. 93.
- STEPHANI, MAX. Moleculargrösse anorganischer Salze in organischen Lösungsmitteln I. 147.
- STERN, G. Wechselstrommotoren bei einphasigen Wechselstromcentralen *II. 824.
- , L. W. Apparat zur continuirlichen und gleichmässigen Veränderung der Tonhöhe I. 561.
- STETKIEWICZ, S. sh. JAMIESON, ANDREW *II. 427.
- STEUER, H. J. Siedepunktsbestimmungen *II. 325.
- STEVENS, H. P. sh. CHATTAWAY, F. D. I. 508.
- STEWART, O. M. Absorption des ausserordentlichen Strahls in einaxigen Krystallen II. 106.
- , R. W. Licht *II. 19.
- Wärme und Licht *II. 204.
- Wärme *II. 204.
- Magnetismus und Elektrizität *II. 427.
- , W. sh. DUANE, W. II. 758.
- STINE, W. M. Dynamos *II. 820.
- STRÖBER, F. Epidot von Quenast und Baryt von Fleurus I. 277.
- Künstlicher Cotunnit I. 278.
- Schneiden planparalleler Krystallplatten *I. 293.
- STRÖBER, F. Theodolitgoniometer *I. 293.
- Empfindliche Quarzdoppelplatte II. 103.
- STOCK, R. Scheibenmikrophon II. 538.
- , W. F. KRATING. Extractionsapparat, bei welchem das Lösungsmittel beim Siedepunkt einwirkt I. 89.
- Specificschgewichts-Pipette I. 106.
- STOHMANN, F. und HAUSMANN, E. Wärmewerth der Amide und Anilide der ersten Glieder der Reihe zweibasischer Säuren II. 253.
- STOKES, G. G. Natur der Röntgenstrahlen II. 734.
- Magnetische Ablenkung der X-Strahlen II. 748.
- STONE, W. A. Physik *I. 18.
- STONE, G. J. JOHNSTONE. Satz über Wellenfortpflanzung II. 13.
- Vermeintlicher Beweis eines Satzes über Wellenbewegung II. 14.
- Verallgemeinerung eines neuen Satzes *II. 156.
- , J. Beweis eines Satzes über die Wellenbewegung I. 553.
- STOREY, F. H. und COMEY, A. M. Löslichkeit unorganischer Körper *I. 515.
- STORTENBEKER, W. Löslichkeit von hydratisirten Mischkrystallen 2. I. 499.
- STRACHOW, P. S. sh. KECK, W. *I. 446.
- Strahlung der Wärme II. 353.
- STRANEO, P. Wärmeleitung des Eises (2 Arb.) II. 349.
- STRASSER, L. sh. LIEBENOW, C. II. 500.
- STRAUBEL, R. Bestimmung zeitlicher Veränderungen der Lothlinie I. 317.
- STRECKER, K. Wort „Leistung“ für Effect *II. 828.
- sh. THOMPSON, S. P. *II. 820.
- STRAET, CH. Elektrische Oefen und Ueberführung der Kohle in Graphit *II. 706.
- STREHL, K. Einfluss der chromatischen Correction auf Lichtstärke und Definition der Bilder II. 140.
- Farbenabweichung der Fernrohrprojective und des Auges II. 141.
- Lichtstärke der Biegungsbilder in absolutem Maasse II. 141.
- Achromatismus II. 141.
- Instrumentalaberrationen und astronomische Beugung des Lichts II. 141.
- STROHMER, F. Scalenebeleuchtungsapparat für Polarimeter von JOSEF und JAN PRIG II. 150.
- STROMEI, E. sh. CAMPBELL, F. *II. 728.
- STROUD. Entfernungsmesser *I. 47.
- Focometer und Sphärometer *II. 38.

- STROUD, W. Messung elektrolytischer Leitungsfähigkeit durch Gleichstrom II. 576.
- sh. BARR, A. I. 68.
- u. HENDERSON, J. B. Messung elektrolytischer Leitungsfähigkeit durch Gleichstrom II. 576.
- STRUVE, H. Zersetzungserscheinungen der basisch-phosphorsauren Ammon-Magnesia I. 216.
- STSCHEGLAJEFF, W. Elektrische Eigenschaften der CROOKES'schen Röhren II. 708.
- STUART, DONALD M. D. Chemie der durch Kohlenstaub verbreiteten Grubengasexplosionen I. 197.
- STUHL, MAX. Spritzflasche mit Hahnstopfen und Ventilverschluss I. 94.
- STUHLMANN, C. C. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen *I. 298.
- STUMPF, C. und MEYER, M. Schwingungszahlbestimmungen bei sehr hohen Tönen I. 559.
- SUDBOROUGH J. J. u. FEILMANN, M. E. Rückflusskühler I. 87.
- SUMPF, K. Physik *I. 18.
- SUMNER, W. E. Vektoreigenschaften alternirender Ströme II. 552.
- SURFACE, M. Liebhaberphotographie *II. 128.
- SUTHERLAND, WILLIAM. Freiwilliger Übergang von Sauerstoff in Ozon I. 165.
- Zwei Manometer für hohe Vacua I. 403.
- Ursachen des osmotischen Druckes und Einfachheit der Gesetze verdünnter Lösungen *I. 540.
- Thermische Transpiration und Radiometerbewegung II. 200.
- BOYLE'sches Gesetz bei niedrigen Drucken II. 302.
- SVEDELIUS, G. E. Anomale Längenänderungen von Eisen und Stahl bei Erhitzung und Abkühlung II. 208.
- SWAN, J. W. Spannung und andere Wirkungen der Elektrisirung in Harz und in festen Mischungen von Harz und Oel II. 449.
- SWINTON, A. A. C. Versuche mit Kathodenstrahlen II. 715.
- Erzeugung von X-Strahlen mit verschiedenem Durchdringungsvermögen II. 734.
- Regulirbare X-Strahlen-Röhren II. 744.
- Erhitzung der Anode in X-Strahlen-Röhren *II. 750.
- SWINGEDAUF, R. Berechnung von C/c nach der Methode von CLEMENT und DESORMES II. 335.
- Statisches und dynamisches Funkenpotential II. 461.
- Versuche und Behauptungen von JAUMANN II. 464.
- Funkenentladung und Functioniren des HERTZ'schen Excitators II. 472.
- SZYSZKOWSKI, BOGDAN. Affinitätsgrößen organischer Säuren I. 179.

T.

- TAIT, P. G. Lineare und vectorielle Function I. 7.
- Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten in Verbindung mit ihrem molecularen Druck I. 380.
- Dasselbe für wässrige Lösungen I. 380.
- Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten I. 380.
- Anwendung der VAN DER WAALS'schen Gleichung auf die Zusammendrückung gewöhnlicher Flüssigkeiten I. 380.
- TALBOT, H. P. Flüchtigkeit von Eisenchlorid II. 304.
- TALLQVIST, HJ. Elektrische Schwingungen 1. II. 393.
- Oscillatorische Ladung von Condensatoren II. 445.
- TALMADGE, J. M. Löslichkeit fester Körper in Dämpfen I. 492.
- Isotherme des Kalium-Bleijodids II. 186.
- TAMMANN, G. Aenderung des Volumens bei der Bildung von Lösungen I. 478.
- Betrag der Krystallisation *I. 515.
- Theilungscoefficient und abnorme Diffusion I. 540.
- Grenzen des festen Zustandes II. 274.
- Erstarrungsgeschwindigkeit II. 287.
- Dampfspannung von Hydraten, welche beim Verwittern durchsichtig bleiben II. 318.
- sh. BOGOJAWLENSKY, A. I. 226.
- sh. BUXHOEVDEN, H. I. 499.
- sh. FRIEDLÄNDER, J. I. 230.
- TANCREDI, G. D. INNOCENZO MANZOTTI, Erfinder des Telephons *I. 22.
- TANGI sh. PONSOT II. 293.
- TARCHI, AUG. Telegraphie ohne Draht *II. 430.
- TARULLI, G. Anwendung der Elektrolyse der Kupfersalze für die quantitative Zuckeranalyse II. 671.

- TASSIN, WIRT. Theorien über Krystall-
structur I. 248.
- TATIN, V. u. RICHET, CH. Versuche
mit einem durch Dampf bewegten
Aeroplan I. 420.
- TAYLOR, A. E. Fällung von Salzen I.
479.
- , A. J. W. Gefrier- und Eismaschine
*II. 302.
- , H. DENNIS. Messung des Lichtver-
lustes durch secundäres Spectrum
in einem $12\frac{1}{2}$ zöll. Refractor *II. 156.
- , S. F. Massenwirkungsgesetz 1. 2. 3.
I. 477.
- Technische Anwendungen der
mechanischen Wärmetheorie
II. 202.
- TECLU, NIC. Kennzeichnung der
Flamme I. 195.
- TEICHMÜLLER, J. Phasometer II. 533.
- Telegraphie. Signalwesen. Uh-
ren II. 827.
- Telephon und Mikrophon, tech-
nisch II. 826.
- TENNE, C. A. Krystallisation des Leo-
nits von Leopoldshall I. 278.
- TERESCHIN, S. Abhängigkeit der Ge-
sammtstrahlung fester Körper von
der Temperatur II. 354.
- sh. HELMHOLTZ, H. v. *I. 22.
- TERNIER, P. Titanit des Syenit vom
See Lauvitel *I. 296.
- u. RICHARD, A. Tetracalciumphos-
phat I. 291.
- TERNIER, P. Krystallform des Lithium-
borates I. 278.
- TESLA, N. Herstellung von Ozon I. 172.
- Erzeugung von Hochfrequenzströmen
II. 561, *824.
- TETENS, O. Ortsbestimmung am Lande
ohne astronomische Instrumente *I.
51.
- TETMAJER, L. Eidgenössische Material-
prüfungsanstalt *I. 374.
- TEUCHERT, C. R. Heizwerth der Braun-
kohlen in der Provinz Sachsen II.
270.
- THADDÉE, KONSTANTIN. Zusammen-
setzung und specifisches Gewicht des
Sulfoborits I. 278.
- Thermoelektricität und rever-
sible Wärmewirkungen des
Stromes II. 699.
- Thermometrie II. 205.
- THIELE, T. N. Gesetz der Spectral-
serien II. 42.
- THIEM, W. Accumulatorenanlage im
Rostocker Physikalischen Institut *II.
819.
- THIERMANN. Normalpotentiometer II.
524.
- Messmethode des Selbstinductions-
coefficienten II. 808.
- THIESSEN, M. Spannungscurve II. 173.
- Zustandsgleichung II. 174.
- Wann werden Gase flüssig? II. 321.
- Verdampfungswärme II. 339.
- , SCHEEL, K., DIESELHORST, H.
Ausdehnung des Wassers II. 211.
- THILO, J. Sauerstoffverflüssigung *II.
326.
- THOMAS, G. L. sh. YOUNG, SYDNEY II.
309.
- THOMPSON. Zwei kinematische Modelle
*I. 376.
- , FIRMAN sh. CAMPBELL, E. D. II.
246.
- , SILVANUS P. Modell für HERTZ'sche
Wellen I. 62.
- Sichtbares und unsichtbares Licht
*II. 20.
- Versuch mit einer Glasplattensäule
*II. 60.
- Elektricität und Magnetismus *II.
427.
- Innere Strahlen II. 723.
- Elektrische Schatten und Lumines-
cenz *II. 727.
- Kathoden- und ähnliche Strahlen
*II. 728.
- Viererlei Kathodenstrahlen *II. 728.
- Kathoden-, Röntgen- und innere
Strahlen *II. 747.
- Natur der Röntgenstrahlen *II. 747.
- Dynamoelctrische Maschinen *II.
820.
- Ergänzung dazu *II. 820.
- sh. FLEMING, J. A. *II. 729.
- THOMSEN, J. Atomgewicht des Alu-
miniums I. 112.
- THOMSON, ELIHA. Inductionsrollen II.
531.
- Ursache der Röntgenstrahlen *II.
747.
- Röntgenstrahlen *II. 747.
- Oekonomie offener und geschlossener
Bogenlampen *II. 828.
- , J. A. sh. RICHARDS, J. W. II. 568.
- , J. J. Wirkung des Zinks und
anderer Metalle auf eine photogra-
phische Platte II. 121.
- Mathematische Theorie der Elek-
tricität und des Magnetismus II. 367.
- Kathodenstrahlen II. 717, 720.
- Kathoden- und LENARD'sche Strahlen
*II. 728.
- Wirkung der Röntgenstrahlen auf
flüssige und feste Isolatoren *II. 749.

- THOMSON, ELIHA u. SKINNER. Chemische Wirkung der Kathodenstrahlen II. 724.
- , W. Contactelektricität und Elektrolyse nach Vater BOSCOVICH II. 380.
- THORPE, T. E. HUMPHREY DAVY * I. 20.
- u. RODGER, J. W. Zähigkeit von Gemischen mischbarer Flüssigkeiten I. 395.
- THRELFALL, R. Umwandlung der elektrischen Energie in Dielektrici II. 451.
- Elektrolytische Behandlung von sulfidischen Erzen nach ASHCROFT II. 643.
- u. POLLOCK, J. A. Röntgenversuche * II. 747.
- THURSTON, R. H. Spannungen im Kautschuk * I. 446.
- Ueberhitzter Dampf in Dampfmaschinen II. 202.
- Aussichten und Leistungen des hohen Dampfdrucks II. 202.
- THURY, M. Compensirtes Pendel und die Legirung von Sévres * I. 50.
- u. GUILLAUME, C. Nickelstahl und daraus gefertigtes compensirtes Pendel * I. 50.
- THWING, CHARLES B. sh. AUSTIN, LOUIS W. I. 317.
- THYBAUT, A. Deformation des Paraboloides * I. 446.
- TICHY. Bemerkung zu HAMMER, Streckenmessen in polygonalen Zügen * I. 53.
- TIDDENS, P. G. Versuche von FOMM zur Bestimmung der Wellenlänge der X-Strahlen II. 732.
- TISSEBAND, E. Elektrischer Contact der Hauptuhr des Pariser öffentlichen Zeitdienstes * I. 50.
- TIXIER, A., CHENAL-FERRON-DOUILLET u. Comp. Apparat für fractionirte Destillation I. 86.
- TOEPLER, A. Elektroskopische Beobachtung HERTZ'scher Resonatorschwingungen II. 404.
- , M. Geschichtete Entladung in freier Luft II. 464.
- Elektrische Gleitfunken von ausserordentlicher Länge II. 471.
- TÖWE, M. Accumulatorenanlage im Rostocker Physikalischen Institut * II. 819.
- TOISOT sh. PELLAT, A. * I. 18.
- TOLLENAAR, D. F. Deflexion und Reflexion bei zwei Kathoden II. 713.
- TOMMASI, D. Physikalisch-chemische Formeln * I. 23.
- TOMMASI, D. Bemerkungen über R. FRANCHOT, Nascirender Wasserstoff I. 173.
- Gesetz der thermischen Constanten II. 243.
- Kohleelement ohne Metallelektrode II. 495.
- Thermochemische Theorie des Kohleelementes II. 496.
- Accumulator II. 512, * 514.
- Elektrolyse des Wassers mit geringerer elektromotorischer Kraft als 1,5 Volt II. 616.
- Elektrolytische Entsilberung von Blei * II. 699.
- sh. SCHWARTZ, THÉODORE * II. 826.
- TONGET, RICHARD VAN. Magnetische Eigenschaften des Stahles * II. 803.
- TONNDORF. Torfmüll als Wärmeschutzmittel bei Eishäusern II. 352.
- TORNOE, H. Bieranalysen mittels des Differentialprismas von HALLWACHS * II. 39.
- TORREY, H. A. Absorption von Sauerstoff in Tetrabromofurfuran II. 117.
- TORRICELLI, EVANGELISTA. Barometerversuche * I. 426.
- TOUCHE. Luftwiderstand gegen eine Scheibe bei der Geschwindigkeit von 20 m in der Secunde I. 409.
- TOWNSEND, C. F. Photographische Chemie * II. 129.
- , J. S. Elektricität in Gasen und Bildung von Wolken in elektrisirten Gasen II. 435.
- Elektrische Eigenschaften frisch entwickelter Gase II. 436.
- Wolkenbildung in elektrisirten Gasen * II. 727.
- TRABERT, W. Höhenmessung mittels des Barometers I. 400.
- Transformator II. 819.
- TRAUBE, H. Krystallform optisch activer Körper * II. 100.
- Pyroelektrische Eigenschaften des Titanits und des Strontiumbitartrats II. 433.
- TRAUBE, J. Moleculargewichtsbestimmung homogener Flüssigkeiten 18. I. 151.
- Osmotischer Druck und elektrolytische Dissociation I. 518.
- Atomrefractionen von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Halogenen und Stickstoff II. 31.
- Ausdehnung des Gesetzes von BOYLE-VAN DER WAALS-GAY-LUSSAC auf homogene Flüssigkeiten II. 195.
- Kinetik der Flüssigkeiten II. 196.

- TRAUBE, J. Ausdehnung des Gesetzes von AVOGADRO auf homogene Flüssigkeiten II. 196.
- und PINCUSOHN, L. Thermostat und Druckregulator I. 81.
- TRAUTWINE, J. C. sh. BAZIN, H. *I. 398.
- TRAVAILLEUR. Isolationsmessung an einem Dreileitersystem mit Gleichstrom *II. 818.
- TRAVERS, M. W. Helium II. 46.
- sh. RAMSAY, W. I. 538; II. 35.
- TREAT und ESTERLINE. Magnetischer Messapparat für Eisenprüfung II. 761.
- TREUMANN, JULIAN. Rostschutzmittel I. I. 72.
- TREY, HEINRICH. Birotation der Glycose II. 86.
- TREVOE, J. E. Osmotischer Druck und Varianz I. 520.
- Veränderlichkeit osmotischer Systeme I. 521.
- TROLL, G. Contactflächen als Verbindungsstellen zwischen Starkstrominstrument und Leitung *II. 817.
- TROSTORFF. JUNKER's Schnell-Flüssigkeitserhitzer I. 80.
- TROTTER, A. P. Betriebsstörungen in submarinen Kabeln durch elektrische Bahnen II. 515, *819.
- sh. PRENCE II. 153.
- TROWBRIDGE, A. sh. RUBENS, H. II. 359.
- , C. C. Fluoroskop *II. 752.
- , J. Elektrische Leitungsfähigkeit des Aethers II. 384.
- Elektrische Entladung in Luft II. 474.
- Oscillatorische Entladung eines grossen Condensators II. 477.
- Grosse Sammlerbatterie *II. 514.
- Leitet das Vacuum Elektrizität? *II. 590.
- Zur Erzeugung von Röntgenstrahlen nöthige Energieverhältnisse II. 744.
- sh. RICHARDS, TH. W. II. 579, 586.
- u. RICHARDS, T. W. Argonspectra II. 47.
- — Multiple Gasspectra II. 48.
- — Temperatur und elektrischer Widerstand eines Gases bei oscillatorischen Entladungen II. 586.
- TRUCHOT, CH. Röntgenstrahlen *II. 747.
- TRYLLER, H. Laboratoriumsturbine I. 94.
- TSCHAGOWETZ, W. Dissociationstheorie von ARRHENIUS und elektromotorische Vorgänge in lebenden Geweben I. 224.
- TSCHIKOLJEW, W. Tabellen zur Mathematik, Physik, Mechanik und Technik *I. 23.
- TUDOR, H. sh. MÜLLER, A. II. 544.
- TUFTS, F. L. Flimmerphotometrie *II. 157.
- TUMA, JOSEF. Quecksilberluftpumpe I. 71.
- Schallversuche *I. 565.
- Ersatz für den RUHMKORFF'schen Apparat II. 531.
- Phasenmessinstrument für Wechselströme II. 533.
- TUMLIEZ, O. Specifische Wärme des Wasserdampfes bei constantem Druck II. 338.
- TURNBULL, W. R. Spectrophotometrie von Glühlampen *II. 60.
- Wirkung fluorescirender Substanzen auf Kathoden- und X-Strahlen *II. 750.
- TURNER, A. Krystallisation *I. 293.
- Kraft und Materie im Raume *I. 374.
- , DAWSON. Röntgenstrahlen *II. 747.
- , H. H. Durchbiegung von Spinnfäden in Fernrohren I. 40.
- Differentialrefraction mit Berücksichtigung von Gliedern höherer als erster Ordnung II. 27.
- TURPAIN, A. HERTZ'sche Versuche II. 404.
- Verschiedene Beobachtungsweisen elektrischer Resonanz II. 404.
- TUTTON, A. E. Krystallographisches Studium des normalen selensauren Kaliums, Rubidiums und Cäsiums (3 Arb.) I. 261, 262.
- Refraktionsconstanten krystallisirter Salze II. 32.
- TYNDALL, J. Schall *I. 565.

U.

- UHLAND, W. H. Dynamomaschinen und elektrische Leitungen *II. 820.
- UHLICH, ERNST. Neueinrichtung und Verwaltung eines Schulcabinetts I. 55.
- Umschalter II. 544.
- Uhren, elektrische II. 827.
- ULJANIN, W. v. LAMBERT's Gesetz und Polarisation schief emittirter Strahlen II. 59.
- ULLMANN, CARL. Einfluss der Zeit auf den Kathodenvorgang bei der Elektrolyse II. 642.
- ULSCH, K. Quantitative Bestimmung der Salpetersäure durch Elektrolyse II. 669.
- Unterricht I. 3.

UPPENBORN. Bestimmung des inneren Widerstandes galvanischer Zellen II. 491.

— Münchener Kabelmesswagen *II. 818.

URBANITSKY, A. Ritter von. Elektrotechnik *II. 815.

— Elektrische Beleuchtungsanlagen *II. 827.

URQUHART, J. W. Elektrische Beleuchtung (2 Arb.) *II. 827.

V.

VAES, F. J. Mathematische Darstellung der Kurbelübertragung I. 371.

— RADINGER'sche Theorie I. 371.

VALEN, K. TH. Satz der Statik I. 309.

VAILATI, GIOVANNI. Begriff der Schwere in der Statik des ARCHIMEDES I. 312.

— Princip der virtuellen Arbeiten von ARISTOTELES bis HERO VON ALEXANDRIEN I. 340.

VALENTA, E. sh. EDER, J. M. II. 47.

VALLEREY, J. Geometrische Mechanik *I. 374.

VALLOT, GABRIELLE. Einfluss der Höhe und Wärme auf Zersetzung der Oxalsäure durch Sonnenlicht II. 114.

VANDELDE, A. J. J. Apparat zur Reinigung der Gase I. 91.

VANDEVYVER. Physik *I. 18.

— Gesetz der X-Strahlenwirkung *II. 750.

VASCHY. Aenderungen der Energie *I. 22.

— Bedeutung der Massen und der vectoriellen Massen in der Theorie der Fernwirkung I. 314.

VASCHY, A. Experimentelle Eigenschaften der verschiedenen Energiearten II. 379.

— Verallgemeinerung der elektromagnetischen Formeln II. 804.

— Messung der Selbstinduction II. 809.

— Elektrische Leitungen *II. 816.

VAUBEL, W. Dissociationswärme der Elementarmoleküle II. 245.

VAVRECKA, H. Lufthügeltheorie I. 418.

VECCHI, G. G. DE sh. CHISTONI, C. II. 782.

VELTMANN, W. Mittlerer Beobachtungsfehler I. 28.

VELY, V. H. u. MANLEY, J. J. Elektrische Leitungsfähigkeit der Salpetersäure II. 582.

VENUKOFF. Localattraction in Fergana I. 320.

VERBEEK, A. Schwingungsdauer feiner Wagen I. 37.

Verbreitung der Wärme II. 348.

Verdampfung und Condensation II. 302.

Vermischte Constanten II. 829.

VERNEUIL sh. WYROUBOFF I. 117, 118.

VERSCHAFFELT. Capillare Steighöhe zwischen zwei cylindrischen Röhren I. 447.

Verschiedenes, betr. Elektrotechnik II. 828.

VERY, F. W. Einrichtung gedruckter Spectraltafeln II. 40.

VESPER, F. Erdleitungen *II. 817.

— sh. THOMPSON, S. P. *II. 820.

VIARD, G. Reductionsgeschwindigkeit der Chromsäure durch phosphorige Säure I. 225.

VICAIRE, E. Kritische Bemerkung über KIRCHHOFF's Mechanik I. 302.

— Natur und Principien der rationellen Mechanik I. 302.

— Nothwendigkeit der absoluten Bewegung in der Mechanik I. 302.

— Bemerkungen zu einer Notiz von MANSION I. 302.

— Wasserverbrauch der Locomotiven II. 202.

VIDAL, LÉON. Farbenphotographie *II. 129.

VIEILLE sh. BERTHELOT I. 187.

VIGNES, CL. E. Zur Electricität im Hause *II. 815.

VIGNON, L. Färbungstheorie I. 542.

VILLARD, P. Hydrate der Gase I. 511.

— Verflüssigte Gase *II. 328.

— Regenerirbare CROOKES'sche Röhren *II. 728.

— Ergebnisse über Kathodenstrahlen *II. 728.

— Photographisches Schleiern bei der Radiographie II. 736.

VILLARI, E. Ueber die in Gasen durch Uranit hervorgebrachte entladende Eigenschaft II. 475.

— Abkühlende Wirkung eines vom elektrischen Funken durchschlagenen Gases II. 480.

— Wirkung des elektrischen Effluviiums auf das Gas II. 480.

— Empfindliche Torsionsbussole *II. 547.

— Elektrischer Zustand der Zersetzungsproducte elektrolysirten Wassers und Condensation der Wasserdämpfe durch Funken II. 628.

— Wirkung einer Ozoneerzeugungsröhre

- auf Gase, die durch Röntgenstrahlen activirt sind II. 740.
- VILLARI, E. Einfluss der Elektrizität auf die Entladungswirkung der von X-Strahlen getroffenen Luft II. 741.
- Einfluss elektrischer Ladungen auf die entladende Wirkung der X-Strahlen in Luft II. 741.
- Kathoden- und Röntgenstrahlen *II. 745.
- X-Strahlen *II. 747.
- Einfluss der Röntgenstrahlen auf elektrische Leitfähigkeit *II. 749.
- VILLEMONTÉE, G. GOURÉ DE. Elektrische Potentiale in bewegter Flüssigkeit *II. 434.
- Elektrische Endomose II. 686.
- VINCENT, H. Photographie stehender Wellen 1. 2. I. 563.
- Modelle und Zeichnungen für die Lichtbewegung in zweiaxigen Krystallen *II. 111.
- VINOT, G. Natürliche Magnetisirung *II. 803.
- VIOLA, C. Universalinstrument für Krystallographie I. 249.
- Aetzfiguren am Gyps I. 261.
- Albit von Lakous (Insel Kreta) I. 279.
- Aragonit von Sicilien I. 279.
- Homogenität (2 Arb.) *I. 294.
- Bestimmung der Lage der optischen Axen in Dünnschliffen II. 104.
- Bestimmung der optischen Axen in Dünnschliffen *II. 111.
- VIOLLE, J. Physik 2. (Akustik, Optik) *I. 19.
- Geometrische Optik *II. 19.
- Aktinometrie und die Ballons *II. 364.
- Elektrische Leitungsanlagen in der Nähe von Pulverhäusern *II. 818.
- VITA, FR. DE. Glühlampe II. 726.
- VITALI, D. Einwirkung des sauerstoffhaltigen Wassers auf ammoniakalische Lösung von Kupferverbindungen und Sauerstoffdarstellung I. 165.
- VLOTEN, P. VAN. Telephonische Störungen durch Strassenbahnströme *II. 819.
- VÖLLMER, B. sh. DORN, E. *I. 243.
- VOGEL, E. Diapositive für Projectionszwecke I. 57.
- , F. Reactionen der Kohle bei der Elektrolyse II. 623.
- , FRÉDÉRIC. Intensitätsbestimmung bei Mehrphasen-Uebertragung *II. 588.
- , H. C. Lichtabsorption und Grösse des grossen Potsdamer Refractors *II. 155.
- VOGEL, H. W. Messung der Helligkeit des Tageslichtes II. 59.
- BUNSEN-ROSCOE's Untersuchungen über das photographische Wetter II. 118.
- Handbuch der Photographie III, 1. *II. 128.
- Stand der wissenschaftlichen Photographie *II. 129.
- Beobachtungen an farbigen Interferenzphotographien *II. 130.
- VOGELSANG, M. Berechnung elektromagnetischer Zugkraft *II. 807.
- VOGTHERB, MAX. Stereopyknometer I. 107.
- VOIGT, W. Eigenschaften der Krystalle *I. 293.
- Geometrische Darstellung der Krystalleigenschaften *I. 293.
- Lage der Absorptionsbüschel in zweiaxigen, pleochroitischen Krystallen *II. 111.
- Zur kinetischen Theorie idealer Flüssigkeiten II. 191.
- Zur kinetischen Theorie der Verdampfung II. 191.
- Relative Wärmeleitungsfähigkeiten II. 350.
- Wärmeleitung in Krystallen *II. 352.
- Specificsches elektrisches Moment eines Turmalins *II. 458.
- VOIT, E. u. HEINKE, C. Elektrotechnisches Practicum 2. *II. 815.
- VOLKMANN, P. Nothwendige und nicht nothwendige Verwerthung der Atomistik in der Naturwissenschaft I. 9.
- Verhältniss von Denken und Sein *I. 23.
- Oberflächenspannung des reinen Wassers I. 452.
- Wasser-, Alkohol- und Aetherdämpfe in thermodynamischer Hinsicht *II. 325.
- VOLLER, A. u. WALTER, B. Röntgenversuche *II. 747.
- VOLTA, A. Endothermicität von Acetylen und anderen Hydrocarbiden *I. 243.
- VOLTERRA, VITO. Drehung eines Körpers, in welchem polycyclische Systeme bestehen I. 354.
- Elektrische Funken in Gas und elektrolytische Erscheinungen *II. 727.
- VOSMAER, A. u. ORTT, F. L. Röntgenstrahlentheorie *II. 347.

VRIES, JAN DE. Bewegung eines unveränderlichen ebenen Systems in einer festen Ebene I. 352.

W.

WAALS, J. D. VAN DER. Gleichgewicht eines festen complexen Körpers in Gegenwart von Gas und Flüssigkeit I. 236.

— Einfluss des Molecularzustandes des Lösungsmittels auf die durch Salze verursachte Druckerniedrigung I. 473; II. 313.

— Gleichgewicht eines zusammengesetzten festen Körpers in Gegenwart von Gas und Flüssigkeit II. 180.

— Graphische Darstellung von Gleichgewichten mittels der ζ -Function II. 181.

— Angenäherte Regel über den Lauf der Faltenpunktlinie einer Mischung II. 182.

— Eigenthümlichkeiten im Laufe der Schmelzcurve II. 291.

— Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes *II. 325.

WACHS, D. Kraft *I. 22.

WADDELL, J. Concentrirte Lösungen von Lithium und anderen Metallen I. 500.

— Durchlässigkeit für X-Strahlen *II. 748.

— Durchlässigkeit von Elementen mit geringem Atomgewicht für Röntgenstrahlen *II. 348.

WADE, E. B. H. Dampfdruckbestimmung bei Lösungen II. 314.

WADSWORTH, F. L. O. Interferometer zur Messung kleiner Drehungen eines hängenden Systems I. 33.

— Optische Leistungsfähigkeit von Methoden zur Beobachtung kleiner Drehungen I. 33.

— Grenzen der Expositionsdauer bei astronomischer Photographie *II. 132.

— Wirkung der Objectivgrösse auf die auflösende Kraft II. 143.

— Montirung von Reflectoren nach RANYARD II. 145.

— Versilberte Quarzfäden als Pointirungsmarken II. 146.

— Auflösungsvermögen von Fernrohren und Spectroskopen für Linien von endlicher Breite II. 148.

— Flüssigkeitsprismen II. 150.

— Theorie der Fernrohrbilder *II. 156.

WADSWORTH, F. L. O. Wirkung der Himmelshehigkeit auf die Lichtstärke im Fernrohr *II. 156.

— Grösste Genauigkeit bei Bestimmung der specifischen Wärme nach der Mischungsmethode II. 326.

— Bolometrische Messungen mit der Nullmethode II. 354.

— Specifischer Widerstand und Temperaturcoefficient dünner Oelschichten und deren Dickenbestimmung II. 584.

WAEER, R. Physik *I. 19.

Wärmelehre II. 161.

Wärmeleitung II. 348.

Wärmequellen II. 239.

Wärmesatz, erster II. 161.

Wärmesatz, zweiter II. 166.

Wärmestrahlung II. 353.

Wärme, Verbreitung II. 348.

Wärmewirkungen des elektrischen Stromes, reversible II. 689.

Wärmewirkungen des elektrischen Stromes, irreversible II. 701.

WAHL, A. B. Verbesserung der Filterflaschen I. 93.

WAIDNER, W. u. MALLORY, F. Vergleichung von ROWLAND's Quecksilberthermometern mit einem GRIFFITH'schen Platinthermometer II. 229.

WAITZ, K. Verschiedenheit im Verhalten der elektrischen und der magnetischen Schwingung HERTZ'scher Wellen II. 394.

WALD, F. Chemische Proportionen I. 137, 138.

— Elementare chemische Betrachtungen I. 139.

— Phasenregel und physikalische Eigenschaften chemischer Verbindungen I. 477.

— Merkwürdige Erscheinung II. 277.

WALDEN, P. Neues, die Drehungsgrösse steigerndes Mittel II. 82.

— Gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden II. 87.

— Optisches Verhalten des Tannins II. 95.

— Krystallform optisch activer Körper *II. 100.

— u. LUTZ, O. Gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden II. 86.

WALDO. Nahtlose Röhre aus Aluminiumbronze I. 436.

WALKER, G. T. Bumerangs I. 424.

— J. u. HAMBLY, F. J. Elektrische Leitungsfähigkeit von Diäthylammo-

- niumchlorid in wässriger Alkohol-
lösung II. 582.
- WALKER, J. u. KAY, S. A. Geschwin-
digkeit der Harnstoffbildung im wäs-
serigen Alkohol I. 226.
- u. LUMSDEN, J. S. Dissociations-
druck von Alkylammoniumhydrosul-
fiden I. 222.
- WALL, E. J. Wörterbuch der Photo-
graphie *II. 128.
- WALLACE, D. L. u. SMITH, E. F. Elek-
trolytische Bestimmung von Cadmium
II. 671.
- WALLENTIN, J. G. Physik *I. 19.
- Elektrizität und Magnetismus II.
368.
- WALLER, A. Elektrolytische Trennung
von Cadmium und Zink, Zink und
Kobalt und Antimon und Zinn II.
669.
- WALLERANT, FRÉD. Bildungsform des
Quarz *I. 298.
- Brechungsquotienten von Mineralien
II. 31.
- Messung der Doppelbrechung in
dünnen Platten II. 103.
- Bestimmung der optischen Axen von
E. v. FEDOROW II. 104.
- Quarzin und Circularpolarisation des
Quarzes II. 107.
- WALLSLEY, R. M. sh. URBANITZKY, A.
Ritter v. *II. 815.
- WALTER, ALOIS. Satz von CHASLES
und dessen Zusammenhang mit der
Theorie der Momentanaxe I. 354.
- Invarianten und elliptische Modul-
functionen auf thermochemischem
Gebiete II. 241.
- , B. Vorgänge im Inductionsapparate
II. 529.
- Regulirung der Röntgenröhren II.
745.
- , J. Waschflasche I. 92.
- , JOHANN. Herstellung von Metall-
legirungen auf elektrolytischem Wege
II. 635.
- Verfahren, um Blei von chemischen
Agentien leichter angreifbar zu
machen II. 647.
- , R. sh. VOLLER, A. *II. 647.
- WARBURG, E. Experimentalphysik
I. 3.
- Elektrisirung der Luft durch Spitzen-
entladung II. 488.
- Verzögerung bei der Funkenent-
ladung II. 477.
- WARDEN, C. J. H. Einwirkung des
Lichtes auf die Krystallisation des
Zinnjodürs I. 248.
- WARREN, H. N. Calciumcarbid als
Reductionsmittel I. 186.
- Elektrische Energie durch directe
Wirkung der Atmosphäre II. 502.
- Spulenelektromagnet II. 804.
- WASON, R. S. sh. NOYES, A. A. I.
230.
- WASSMUTH, A. Nicht umkehrbare Pro-
cesse II. 198.
- WASTLER, JOH. sh. HARTNER, FRÉD.
*I. 53.
- WATERHOUSE, J. Orthochromatisches
Bromsilbercollodion II. 125.
- WATERMAN, MARCUS B. sh. SHELTON,
SAMUEL II. 696.
- WATSON. Thermostat I. 81.
- Instrument zur Thermometerver-
gleichung II. 228.
- sh. RÜCKER, A. W. *II. 748.
- WEBER. Bogenlampe *II. 828.
- , A. sh. HABER, F. I. 196.
- , C. L. Bisherige Erzeugung von
Elektrizität unmittelbar aus Brenn-
stoffen *II. 699.
- Glühlampenökonomie *II. 828.
- , H. Gleichgewichtsgleichung der
Nadel im Rotationsinductor II. 526.
- Differentialgleichungen der elektro-
lytischen Verschiebungen II. 697.
- , H. F. Berücksichtigung der For-
men der Wechselstromspannungen
und Wechselstromintensitäten bei
Messungen von Capacitäten und In-
ductionscoefficienten mittels Wechsel-
strom II. 557.
- , L. Automatische Wage I. 37.
- Plasticität des Marmors I. 433.
- Photometrische Einheiten II. 59.
- Abhängigkeit der photographischen
Wirkung von Stärke und Zeitdauer
der Belichtung II. 125.
- , R. u. FAVRE, L. MATHÄUS HIPPE
*I. 21.
- WEBSTER, A. G. Erzeugung constanter
Winkelgeschwindigkeit I. 43.
- Theorie der Elektrizität und des
Magnetismus *II. 427.
- Unterbrecher für starke Ströme II.
544.
- Wechselstrommaschine II. 819.
- WEDDING, W. Photometrische Messun-
gen am Wechselstromlichtbogen *II.
60.
- Bogenlampen mit eingeschlossenem
Lichtbogen II. 725.
- WEDELL-WEDELLSBORG, P. S. JULIUS
THOMSEN'S Dualismus der chemischen
Masse II. 162.
- POYNTING'S Theorem II. 384.

- WEDELL-WEDELLSBORG, P. S. Gültigkeit der MAXWELL'schen Gleichungen II. 385.
- WEDER, OTTO. Lichtbewegung in zweiaxigen activen Krystallen II. 104.
- WEGER, M. Siccative und Firnisse *II. 326.
- WEGSCHEIDER, R. Dimorphie aus Monomethylhemipinat *I. 298.
- WEHNELT, A. Bedeutung des dunkeln Kathodenraumes *II. 729.
- WEHR. Kohlenbeutelement II. 501.
- WEHRLIN, HARRY. Laboratoriumsapparat für Elektrolyse mit ruhendem und circulirendem Elektrolyten II. 625.
- WEHR, F. A. Die Hysteresiswärme bei Eisen in magnetischen Wechselfeldern II. 773.
- WEILER, W. Einwirkung von Blitzschlägen auf den Coherer II. 415.
- Wörterbuch der Elektrizität *II. 427.
- Praktischer Elektriker *II. 547.
- Dynamomaschine II. 564.
- WEINBERG, J. Molecularkräfte in chemisch einfachen Substanzen *II. 204.
- WEINHOLD, AD. F. Vorschule der Experimentalphysik *I. 19.
- WEINSCHENK, E. Graphitkohlenstoff und Beziehungen zwischen Graphit, Graphitit und Graphitoid I. 161.
- Färbung der Mineralien I. 253.
- WEISBACH, J. Ingenieurmechanik 3. *I. 378.
- u. HERRMANN, GUSTAV. Pumpmaschinen *I. 398.
- WEISBERG, J. Löslichkeit des schwefligsauren und schwefelsauren Baryts in Zuckerlösungen I. 495.
- WEISS, G. Untersuchung einer periodischen Curve nach LUDWIG HERMANN I. 27.
- Registrirende Wage I. 37.
- Messung von Brechungscoefficienten II. 28.
- Zwei Erscheinungen beim Durchgang continuirlichen Stromes durch organische Gewebe II. 688.
- WEISSE, H. Fluggesetz und Flugproblem *I. 426.
- WELLMANN, V. Ursachen der Gravitation I. 314.
- WELLNER, G. Versuche mit grösseren Luftschrauben I. 420.
- WENDT, G. Röntgenstrahlen als Atomschwingungen *II. 750.
- WERNECKE, HERMANN. Versuche zur FRANKLIN'schen Tafel und Leydener Flasche I. 63.
- WERNICKE, sh. OSTERLOH *I. 19.
- WERTHEIM, G. sh. THOMSON, J. J. II. 367.
- WESENDONCK, K. Zur Thermodynamik der Luminescenz II. 9.
- Potentiale, bei denen die Spitzenentladung in Luft und Wasserstoff beginnt II. 468.
- Entladende Wirkungen der Flammengase II. 470.
- WESSELOWSKY, N. N. Beobachtungsfehler *I. 46.
- WEST, J. H. Ausländische Fernsprecheleitungen *II. 817.
- Fernsprechwesen *II. 826.
- WESTIEN, H. Transportables Capillarelektrometer II. 455.
- WESTMAN, J. Magnetische Eigenschaften des Eisenglanzes II. 786.
- WESTPHAL, OH. Ankerrückwirkung der Wirbelströme *II. 822.
- WETZEL, J. Wasserstrahlpumpen I. 71.
- WEYDE, J. F. Mechanik der wichtigsten elektrischen Erscheinungen II. 381, *815.
- Mechanische Theorie der Elektrolyse auf Grund der MAXWELL'schen Hypothese II. 592.
- WHETHAM, W. O. DAMPIER. Ionisierungsvermögen der Lösungen I. 475.
- Wanderung der Ionen und specifische Ionengeschwindigkeiten II. 597.
- Theorie der Dissociation in Ionen I. 221.
- WHITE, J. Ortsbestimmung ohne Chronometermethode *I. 51.
- WHITMAN, F. P. u. NOYES, M. C. Einfluss der Erwärmung auf die Elasticitätsgrenze bei Kupferdrähten I. 435.
- WHITEHEAD, C. S. Wirkung des Seewassers auf Inductionstelegraphie *II. 589.
- Inductionswirkung einer leitenden Kugel auf einen Aussenpunkt bei Wechselstrom II. 811.
- WHITNEY, M. u. BRIGGS, L. J. Elektrische Temperaturbestimmung der Bodenarten *II. 590.
- , GARDNER, F. D. u. BRIGGS, L. J. Elektrische Bestimmung der Feuchtigkeit von Ackererde *II. 589.
- u. MEANS, TH. M. Elektrische Bestimmung löslicher Bodensalze *II. 590.
- , W. R. Elektrischer Thermostat I. 82.
- sh. NOYES, A. A. I. 472.
- WICKEL, A. Ellipsenzirkel I. 44.
- WICLANDT, H. Destillationen und Sublimationen im Vacuum des Kathodenlichtes *II. 729.

- WIEBE, H. F. Apparate zur Messung höherer Drucke I. 401.
- WIECHERT, E. Tafel des Systems der chemischen Elemente *I. 243.
- Wasservertheilung im Erdinneren *I. 375.
 - MAXWELL's Theorie erweitert durch Berücksichtigung der molecularen Constitution II. 385.
 - Wesen der Elektrizität *II. 428.
 - Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen *II. 728.
 - Experimentelles über Kathodenstrahlen *II. 729.
- WIEDEBURG, O. Physikalisches Entwicklungsprincip I. 11.
- Nicht umkehrbare Vorgänge I. 2. II. 198, 199.
- WIEDEMANN, C. sh. TYNDALL, J. *I. 565.
- E. Gegenseitige Beeinflussung verschiedener Theile einer Kathode II. 716.
 - Beziehung des positiven Lichtes zum dunklen Kathodenraum II. 723.
 - sh. EBERT, H. II. 712.
 - u. EBERT, HERMANN. Physikalisches Prakticum I. 4.
 - u. SCHMIDT, G. C. Fluorescenzspectrum des Natriums II. 66.
 - — Elektrolytische Leitung verdünnter Gase II. 585.
 - — Absorption elektrischer Schwingungen durch elektroluminescirende Gase und deren Schirmwirkungen II. 712.
 - — Einfluss der Canalstrahlen auf die elektrischen Eigenschaften von Entladungsröhren II. 713.
 - — Kathodenstrahlen II. 716.
 - — Sogenannte Interferenzflächen an der Kathode und die elektrostatische Abstossung der Kathodenstrahlen II. 722.
 - — Elektrische Leitung verdünnter Gase *II. 727.
- WIEN, M. Rückwirkung eines resonirenden Systems I. 556.
- Aichung eines ballistischen Galvanometers mittels Rolle von bekannter Selbstinduction II. 522.
 - Elektrodynamometer im Nebenschlusse II. 525.
 - W. Geschlossene Unstetigkeitsflächen der Geschwindigkeit in einer compressiblen, reibungslosen Flüssigkeit I. 383.
 - Energievertheilung im Spectrum eines schwarzen Körpers *II. 364.
 - Elektrostatische Eigenschaften der Kathodenstrahlen II. 721.
 - sh. KIRCHHOFF, G. I. 298.
- WIETLISBACH. Duplextelegraphie *II. 827.
- WIETZ, H. Isolirte Drähte und Kabel *II. 816.
- WIGHAM, JOHN R. Verwendung gewöhnlichen Petroleum für Leuchtfeuer, die lange ohne Wärter brennen müssen I. 79.
- WIJKANDER, A. Physik *I. 19.
- Festigkeit schwedischer Holzarten *I. 446.
- WILCZYNSKI, E. J. Hydrodynamische Untersuchungen und Sonnenrotation *I. 397.
- WILD, J. und HARKER, J. A. Einfluss von ultraviolettem Licht auf Chlor und Wasserstoff II. 115.
- WILDE, H. „Natürliches“ System der Elemente I. 129.
- Atomgewicht von Argon und Helium I. 159.
 - Neue Spectrallinien des Sauerstoffs und des Thalliums II. 49.
 - Magnetische Sättigung des Eisens II. 769.
- WILDERMANN, M. Jahrbuch der Naturwissenschaften I. 4.
- MEYER. Experimenteller Beweis für VAN'T HOFF's Constante in sehr verdünnten Lösungen I. 476.
 - DALTON's Gesetz für Lösungen *I. 514.
 - Gefrierpunktsbestimmung sehr verdünnter Lösungen II. 273, 287.
 - Wirkliche und scheinbare Gefrierpunkte, und Gefrierpunktmethoden II. 286.
- WILEY, H. W. Ebullioskop II. 307.
- Beziehung zwischen Drehungs- und Kupferreduktionsvermögen bei hydrolytischen Stärkelösungen *II. 101.
 - u. BIGELOW, W. Wasserwerth der calorimetrischen Bombe II. 269, 327.
- WILKE, A. Elektrizitätslehre *II. 815.
- WILKENS, K. Isolationsprüfungen bei Wechselstromanlagen *II. 818.
- WILLYOUNG u. Co. Unterbrecher für Röntgenversuche *II. 548.
- E. G. sh. SAYEN, H. L. *II. 548.
 - und SAYEN, H. L. Apparate und Methoden für Röntgenstrahlen *II. 751.
- WILMSHURST, T. P. Elektrizitätszähler II. 543.
- WILSING, J. Invariable Pendel I. 329.
- Wirkung der Aufstellungsfehler bei photographischen Refractoren auf Beschaffenheit der Bilder, und relative Durchbiegung beim Potsdamer Refractor II. 141.

- WILSON, C. T. R. Wirkung der Uranstrahlen auf Condensation von Wasserdampf *II. 67.
- Condensation von Wasserdampf in Gegenwart staubfreier Luft und anderer Gase II. 319.
- , E. Elektrische Schirmwirkung bei Leitern *II. 806.
- Dynamos *II. 821.
- sh. HOPKINSON, J. II. 451.
- WILSON, R. P. Elektromagnetischer Regulator *II. 549.
- , W. E. u. FITZGERALD, G. F. Wirkung des umgebenden Gasdruckes auf die Temperatur des Bogenlichtkraters II. 725.
- WIMSHURST, J. X-Strahlen-Röhren *II. 753.
- WINCHELL, N. H. Labradorkrystall *I. 296.
- WIND, C. H. Einfluss der Dimensionen der Lichtquelle bei FRESNEL'schen Beugungserscheinungen und Beugung der X-Strahlen II. 77.
- Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationssebene II. 99.
- Theorie der magneto-optischen Erscheinungen II. 793.
- SISSINGH'sche magneto-optische Phasendifferenz bei polarer Reflexion von Nickel II. 794.
- , H. Dem LAOUVILLE'schen Satze entsprechender Satz der Gastheorie II. 195.
- WINKELMANN, A. Elasticitätscoefficienten verschiedenen zusammengesetzter Gläser abhängig von der Temperatur I. 438.
- Aenderung des Elasticitätscoefficienten des Platins mit wachsender Temperatur I. 441.
- Elektrische Ströme, welche durch RÖNTGEN'sche Strahlen erzeugt werden II. 743.
- WINKLER, CLEMENS. Entdeckung neuer Elemente in den letzten 25 Jahren I. 126.
- WINTER, C. Dioptrische Bilder von sehr kleinen paraxialen Objecten in centrirtten sphärischen Flächensystemen *II. 38.
- , J. Gefrierpunkt der Milch (2 Arb.) II. 292.
- , W. Physik *I. 19.
- WIRKNER, C. G. v. Geschichte und Theorie der Kälteerzeugung *II. 274.
- sh. KAHLBAUM, G. W. A. II. 316.
- WISLICENUS, H. Activirte Metalle (Metallpaare) *II. 698.
- , WILHELM. Notiz über eine zweckmässige Form von Messkolben I. 66.
- WITTING, A. Entladungsversuche I. 63.
- WITTLIN, J. Wirken die Röntgenstrahlen auf Bacterien? *II. 750.
- WITTMANN, FRANZ. Aufzeichnung von Wechselstromcurven I. 64.
- WITZ, AIMÉ. Physikalisches Experimentiren I. 56.
- Wärmemaschinen *II. 204.
- Compounddampfmaschine *II. 205.
- WITZEL, H. Laboratoriumsapparat I. 90.
- WÖGE, P. sh. ROSENHEIM, A. I. 160.
- WOHL, A. Contraction beim Lösen von Zucker in Wasser I. 99.
- WOLCOTT. Theorie des Planimeters von LIPPINCOTT *I. 49.
- WOLF, C. Der Gnomon des Pariser Observatoriums und die alten Toisen; Wiederauffindung der PICARD'schen Toise I. 28.
- WOLFF, B. Widerstand von Wismuthdraht innerhalb und ausserhalb des Magnetfeldes etc. *II. 589.
- WOLFMANN, J. Löslichkeitsverhältnisse einiger Strontiansalze I. 497.
- WOLMAN, L. Quantitative Elektrolyse von Schwermetallen II. 675.
- WOOD, E. T. Farbenphotographie (2 Arb.) *II. 129, 130.
- , R. W. Vorlesungsversuch, betreffend Flugbahn unter Einfluss centraler Anziehung I. 60.
- WOODBIDGE, J. E. Parallelschalten von Wechselstrommaschinen *II. 824.
- WOODWARD, B. S. Versuchsergebnisse beim Fall von Metallkugeln in Wasser I. 391.
- , FRANCKE, L. Wirkung der Röntgenstrahlen auf ein Lichtstrahlenbündel *II. 748.
- , W. C. sh. DOWNES, L. W. *II. 818.
- WOULD, R. W. Beugung der X-Strahlung bei einer neuen Art von Kathodenentladung II. 735.
- WORMELL, R. Mechanik *I. 374.
- sh. URBANITZKY, A. Ritter v. *II. 815.
- WORSTALL, R. A. u. BURWELL, A. W. Zersetzung des Heptans und Octans bei höherer Temperatur I. 215.
- WORTHINGTON, A. M. Dynamik der Drehung *I. 374.
- Kraft eines Pfundes *I. 376.
- WRIGHT, A. W. Neue Röntgenversuche (2 Arb.) *II. 747.
- , H. W. Correction der Linienkrümmung im Spectroheliographen II. 40.
- , LEWIS. Inductionspulen *II. 548.
- , T. W. Kraft eines Pfundes *I. 376.

WRÓBLEWSKI, A. Zur Extraction von Flüssigkeiten I. 89.

WÜLFING, E. A. Zur Kenntniss der Pyroxenfamilie I. 280.

— Apparate zur optischen Untersuchung der Mineralien und Bestimmungen am Diamant und Eisenglanz II. 102.

— Dispersion des Diamanten II. 103.

WÜLLNER, Experimentalphysik 3. I. 3.

WULF, TH. Beobachtungen an geschlossenen CLARK'schen Normalelementen II. 504.

WULFF, G. Symmetrieebene als Grundelement der Symmetrie I. 246.

—, L. Verwendung doppelbrechender Krystalsubstanz II. 152.

WYDTS u. ROCHEFORT, DE. Hochspannungstransformator *II. 826.

WYLIE, J. Interferenzversuch *I. 565.

WYRUBOFF, GREGOIRE N. Kieselwolframsaure Salze I. 280.

— u. VERNEUIL. Atomgewicht des Cers I. 117, 118.

— — Reinigung und Atomgewicht des Cers I. 117.

Y.

YABSLEY, J. S. Elektromagnetischer Regulator für Wärmemaschinen *II. 822.

YOUNG, S. Dampfdrucke, spezifische Volumina und kritische Constanten des Normal-Pentans II. 184.

— u. THOMAS, G. L. Kohlenwasserstoffe aus dem amerikanischen Petroleum I. II. 309.

YULE, G. UDNY. BRAVAIS' Formel *I. 46.

Z.

ZACHARIAE. Relative Pendelbeobachtungen zu Kopenhagen und Bornholm in Verbindung mit den zu Wien und Potsdam angestellten Messungen I. 325.

ZAHN, G. H. B. CARPENTER's Kohlen-calorimeter *II. 274.

ZACHARIAS, sh. DANNERT II. 509.

ZAITSCHKE, A. Chemisches Gleichgewicht zwischen Aethylalkohol und Schwefelsäure I. 284.

ZALOZIECKI, R. Diffusion von Fettsäuren I. 537.

ZAREMBA, S. DIRICHLET'sches Problem II. 370.

ZECCHINI, F. Brechungsvermögen von Mischungen zweier Flüssigkeiten II. 32.

ZEEMAN, P. Anomale Wellenfortpflanzung *II. 20.

ZEEMAN, P. Experiment über sogenannte anomale Fortpflanzung von Wellen II. 70.

— Zwei- und dreifache Spectrallinien, erzeugt durch äussere magnetische Kräfte II. 788.

— Anhang zu der Notiz über Einfluss des Magnetfeldes auf die Lichtemission II. 789.

— Einfluss einer senkrecht zur Einfallsebene stattfindenden Magnetisirung auf die Reflexion eines Eisennagneten II. 794.

— Wirkung des Magnetismus auf die Lichtausstrahlung *II. 804.

— Magnetische Wirkung auf die Lichtfrequenz *II. 804.

— Optik und Ionentheorie *II. 804.

ZEHNDER, L. Behandlung von Hochspannungsaccumulatoren II. 510.

ZEISS, C. Planar, lichtstarkes photographisches Objectiv mit anastigmatischer Bildebenung II. 143.

ZEISSIG, C. Transversale Schwingung einer rechteckigen elastischen Platte *I. 446.

ZENDIG, R. Lichtelektrische Wirkungen bei hohen Potentialen II. 431.

ZERNELLO, E. sh. GLAZEBROOK, R. T. *II. 19.

ZETTEL, T. sh. MOISSAN, HENRI *II. 706.

ZIAJA, J. Aristoteles' Auffassung von Wesen und Bewegung des Lichtes I. 14; II. 5.

ZIEGLER, JOSEF. Kolben zur schnellen Destillation mit gespanntem Wasserdampf I. 86.

—, W. Erwärmung von Elektrolyten bei kleinen Elektroden II. 703.

— sh. RICHARZ, F. II. 621.

ZIEHL, E. Drehstrommotoren mit variabler Polzahl *II. 825.

ZIMÁNTY, K. Mineralogische Mittheilungen *I. 295.

ZIRKEL, FERD. sh. NAUMANN-ZIRKEL *I. 293.

ZISTL, MAX. Zündung *I. 244.

— Mischfarben im Beugungsbilde eines schmalen Spaltes *II. 81.

ZONA, T. Breite der Königlichen Sternwarte in Catania *I. 51.

ZÜRN, H. Pendel *I. 375.

Zustandsgleichung II. 166.

Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Prozesse. Zustandsgleichung II. 166.

ZWIETUSCH, E. O. Horizontale Vielfachumschalter *II. 816.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie.

Erster Band. Physikalische und theoretische Chemie.

Dritte gänzlich umgearbeitete Auflage.

== Soeben vollständig erschienen. ==

Erste Abtheilung: Physikalische Lehren von Prof. Dr. A. Winkelman. Mit Holzstichen und einer farbigen Tafel. Preis 13 *M*.

Zweite Abtheilung: Theoretische Chemie einschliesslich der Thermochemie von Prof. Dr. A. Horstmann. Preis 13 *M*.

Dritte Abtheilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. A. Arzruni, Prof. Dr. A. Horstmann, Prof. Dr. G. Krüss und Dr. H. Krüss, Dr. W. Marckwald, Prof. Dr. R. Přibram, Dr. E. Rimbach, Dr. O. Schönrock, herausgegeben von Prof. Dr. H. Landolt.

Preis 18 *M*.

Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen

und dessen praktische Anwendungen
bearbeitet von

Dr. H. Landolt,

Professor der Chemie an der Universität zu Berlin.

Unter Mitwirkung von Dr. O. Schönrock, Dr. P. Lindner,

Dr. F. Schütt, Dr. L. Berndt, Dr. T. Posner.

Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit eingedruckten Abbildungen.
gr. 8. Preis geb. in Calico 18 *M*, in Halbfranz 19 *M*.

Vorlesungen

über

theoretische und physikalische Chemie

von **J. H. van 't Hoff.**

Erstes Heft. Die chemische Dynamik. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8. geh. Preis 6 *M*.

Die Lehre von der Elektrizität

von **Gustav Wiedemann.**

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage in fünf Bänden.

Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus.

Erster Band. Mit 298 Holzstichen und 2 Tafeln. gr. 8. Preis geh. 26 *M*, geb. 28 *M*. — Zweiter Band. Mit 163 Holzstichen und 1 Tafel. gr. 8. Preis geh. 28 *M*, geb. 30 *M*. — Dritter Band. Mit 320 Holzstichen. gr. 8. Preis geh. 28 *M*, geb. 30 *M*. — Vierter Band. Mit 269 Holzstichen. gr. 8. Preis geh. 32 *M*, geb. 34 *M*.

(Fortsetzung befindet sich in Vorbereitung.)

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

I n d e n A l p e n .

Von John Tyndall.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Mit einem Vorwort von Gustav Wiedemann.

Zweite Auflage. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen.

8. Preis geh. 7 *M.*, geb. 8 *M.*

Die Gletscher der Alpen

von John Tyndall, F. R. S.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Mit einem Vorwort von Gustav Wiedemann.

Mit Abbild. u. 1 farb. Spectraltafel. gr. 8. Preis geh. 10 *M.*, geb. 11 *M.*

Müller-Pouillet's

Lehrbuch der Physik und Meteorologie.

Neunte umgearbeitete und vermehrte Auflage

von Dr. Leop. Pfaundler,

Professor der Physik an der Universität Graz.

In drei Bänden. Mit 2981 Abbildungen und 13 Tafeln, zum Theil in Farbendruck. gr. 8. geh.

I. Band. Mechanik, Akustik. Preis 12 *M.*, geb. in Halbfranz 14 *M.*

II. Band. Unter Mitwirkung des Professors Dr. Otto Lummer.

I. Abtheilung. Die Lehre vom Licht (Optik). Preis 18 *M.*, geb. in Halbfranz 20 *M.*

II. Abtheilung. Von der Wärme. Preis 10 *M.*, geb. in Halbfranz 12 *M.*

III. Band. Die elektrischen Erscheinungen. Preis 14,40 *M.*, geb. in Halbfranz 16,40 *M.*

Physikalisches Praktikum

mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden von

Eilhard Wiedemann und Hermann Ebert.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 316 Holztichen. gr. 8. Preis geh. 9 *M.*, geb. 10 *M.*


V o r t r ä g e u n d R e d e n

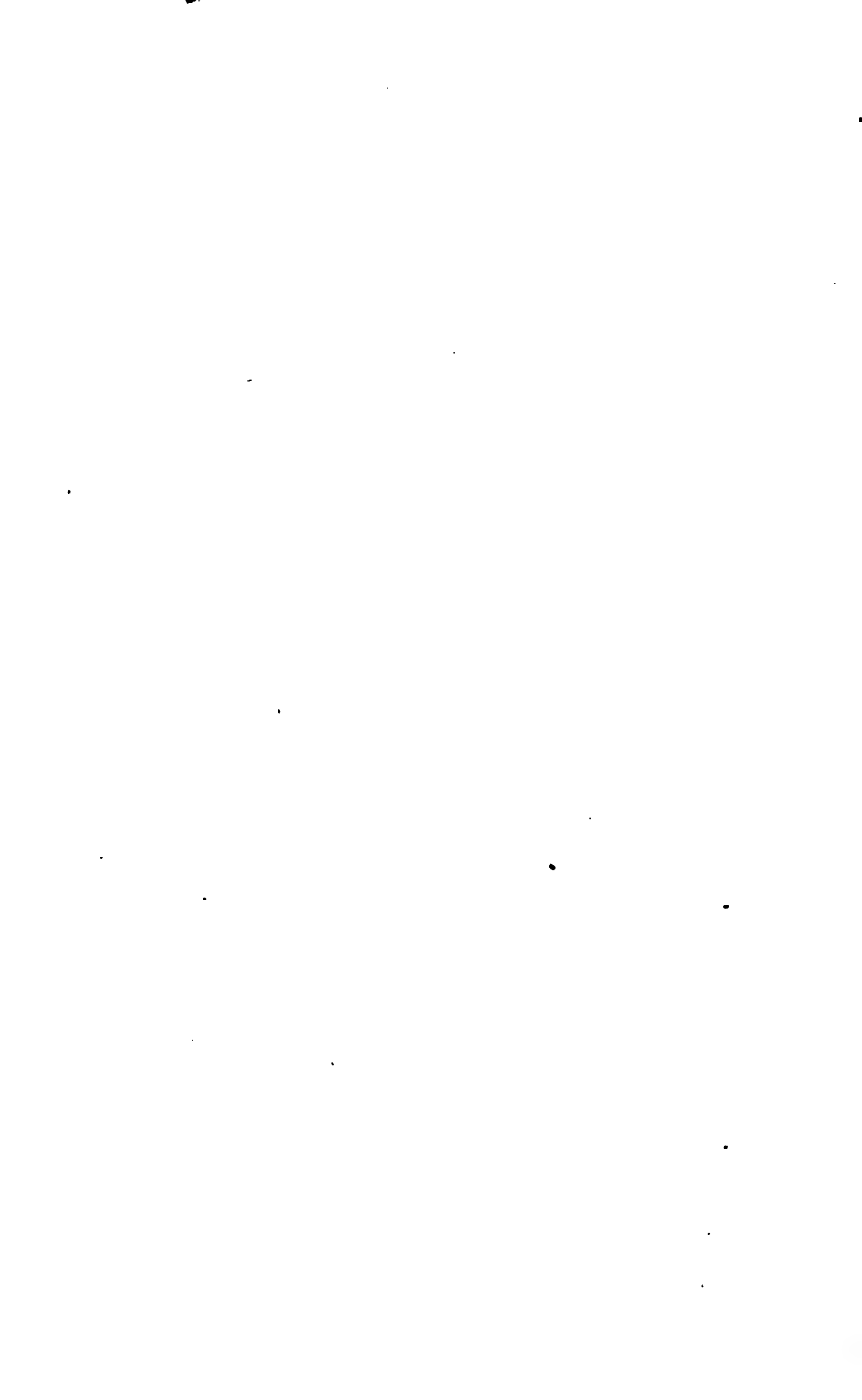
von Hermann von Helmholtz.

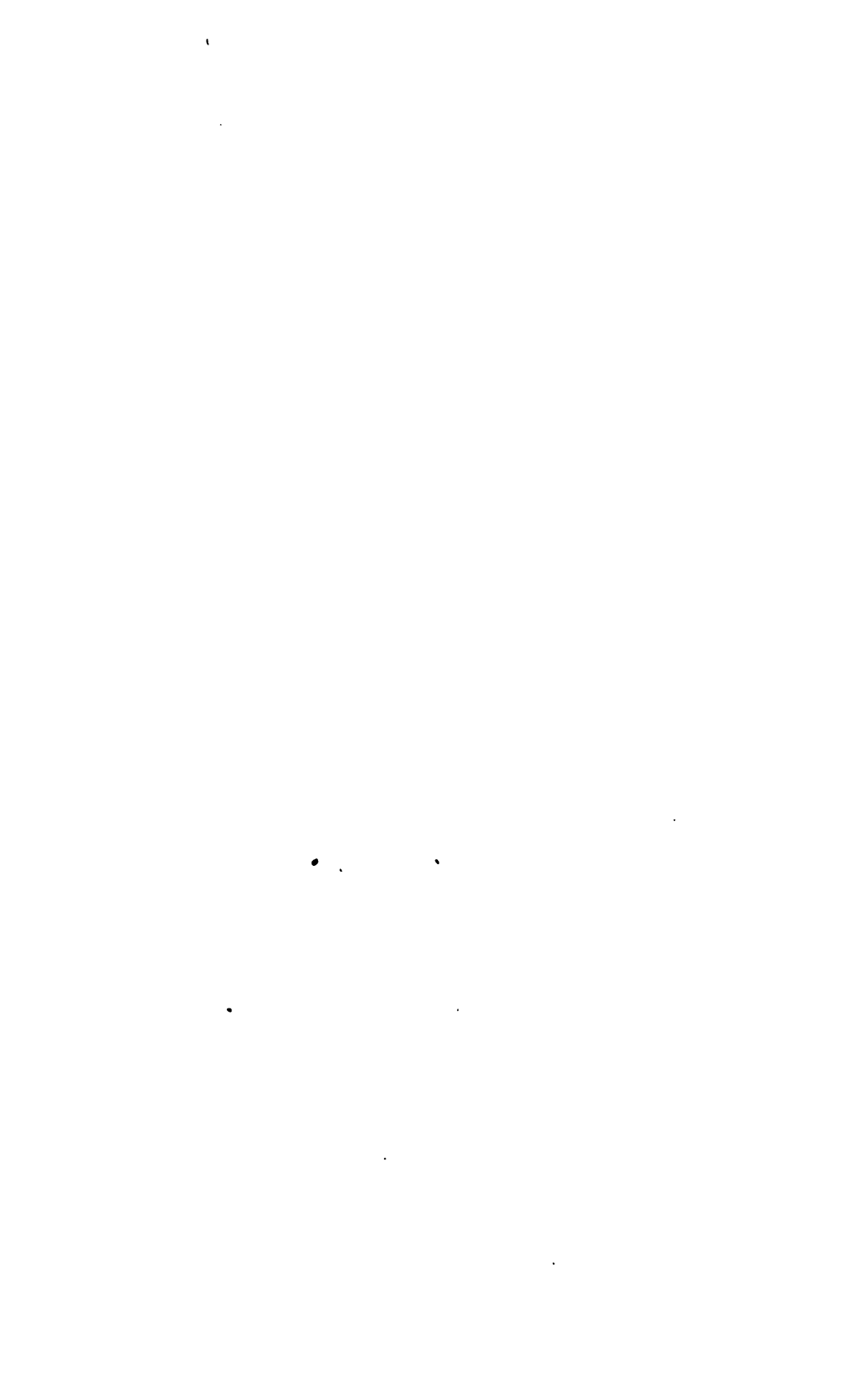
Vierte Auflage.

Mit dem Bildniss des Verfassers und zahlreichen eingedruckten Holztichen.

Zwei Bände. gr. 8. Preis pro Band geh. 8 *M.*, geb. 9 *M.* 50 *S.*

 Dieser Abtheilung liegt Nr. 6 von Reichardt's Flugschriften-Cyklus bei.





MIRRO 1900

TH 7 1900

DET 20 1900

~~DET 20 1900~~